



«Жаратылыстану ғылымдарының өзекті мәселелері»
х.ғ.д., профессор Бегенова Б.Е. 75 жылдығына арналған
XIII Халықаралық ғылыми-практикалық конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

11 сәуір 2025 ж.



МАТЕРИАЛЫ

XIII Международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы естественных наук»,
посвященной 75-летию д.х.н., профессора Бегеновой Б.Е.

11 апреля 2025 г.

М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті
Әзірбайжан Ұлттық Ғылым академиясының Дендрология Институты
Г. Алиев атындағы Әзірбайжан Ұлттық Ғылым академиясының география институты
Югорск мемлекеттік университеті
М. Ұлықбек атындағы Өзбекстан ұлттық университеті

«Жаратылыстану ғылымдарының өзекті мәселелері»
х.ғ.д., профессор Бегенова Б.Е. 75 жылдығына XIII Халықаралық ғылыми-
практикалық конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ

(2025 ж.11 сәуір)

МАТЕРИАЛЫ
XIII Международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы естественных наук»,
посвященной 75-летию д.х.н., профессора Бегеновой Б.Е.

(11 апреля 2025 г.)

**Петропавловск – Ханты-Мансийск – Баку – Ташкент
2025**

УДК 168.521
ББК 20
А 43

*Издается по решению Научно-технического совета
НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева»
(протокол №7 от 31.03. 2025 г.)*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Исакаев Е.М. – Председатель Правления – Ректор, к.б.н., НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Петропавловск, Казахстан – Председатель;

Какабаев А.А. – член Правления (проректор) по науке и инновациям, к.б.н., НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Петропавловск, Казахстан – зам. Председателя;

Ахмедова И.Д. – к.г.н., доцент, Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия;

Базарбаева С. М. – зам. декана факультета математики и естественных наук по НР и МК, PhD, НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Петропавловск, Казахстан – ответственный редактор;

Мажитова Г.З. – ст. преподаватель кафедры «География и экология», НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Петропавловск, Казахстан;

Маркова А.Г. – ст. преподаватель кафедры «Математика и физика», НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Казахстан;

Остафейчук Н.В. – ст. преподаватель кафедры «Химия и химические технологии», НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Петропавловск, Казахстан;

Пашков С.В. – декан факультета математики и естественных наук, к.г.н., доцент, НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Петропавловск, Казахстан.

А 43 «Актуальные проблемы естественных наук»: материалы международной научно-практической конференции. – Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2025. – 450 с.

ISBN 978-601-223-804-4

Сборник содержит материалы XIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественных наук», посвященной 75-летию д.х.н., профессора Бегеновой Б.Е. Представлены научные статьи казахстанских и зарубежных ученых, освещающие развитие естественнонаучного направления науки. Издание представляет интерес для преподавателей вузов, средних, средних специальных учебных заведений, а также для широкого круга читателей, интересующихся современными разработками в самых разных сферах знаний. Основные направления научных работ, представленных в сборнике: «Актуальные проблемы науки и образования в области химии», «Эколого-географические исследования», Современные проблемы исследования биологических систем», «Теория и методика обучения информатике, математике и физике: инновационные подходы».

УДК 168.521
ББК 20

ISBN 978-601-223-804-4

© СКУ им. М. Козыбаева, 2025

UDC 547.244

ON SOME TRANSFORMATIONS OF CARBORANYL DERIVATIVES OF COUMARINS

Kazyakhmetova D.T., Kassenova N.B., Nurmukhanbetova N.N., Kairnassova Zh. Z.
(*Sh. Ualikhanov Kokshetau University*).

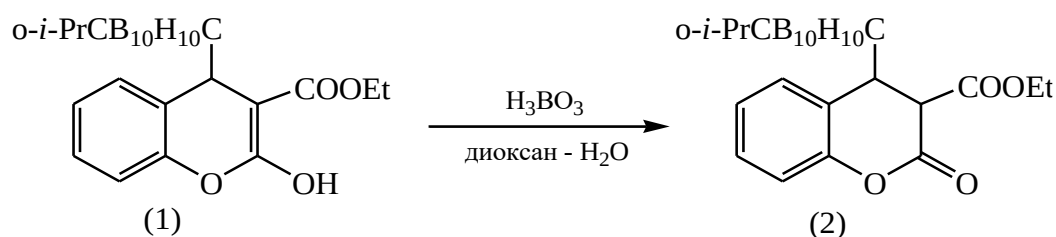
Coumarins are aromatic organic compounds characterized by the presence of a lactone in their structure, which imparts unique chemical properties to them. These molecules exhibit a variety of biological activities, including anticoagulant, anti-inflammatory, antioxidant, and antimicrobial properties. Due to these attributes, coumarins have widespread applications in medicine, where they are used in the development of drugs for the treatment of thrombosis, inflammation, infections, and many other diseases. In pharmaceuticals, they also serve as a basis for creating new medications, thanks to their ability to interact with various biological targets.

Carboranyl derivatives of coumarins are specialized chemical compounds that represent coumarin derivatives with the addition of carboranyl groups (carboranyl is a structural group containing a carboranyl structure, a unique combination of carbon and boron). In these compounds, carboranyl groups can replace or modify certain parts of the core coumarin structure, leading to changes in their chemical and physicochemical properties.

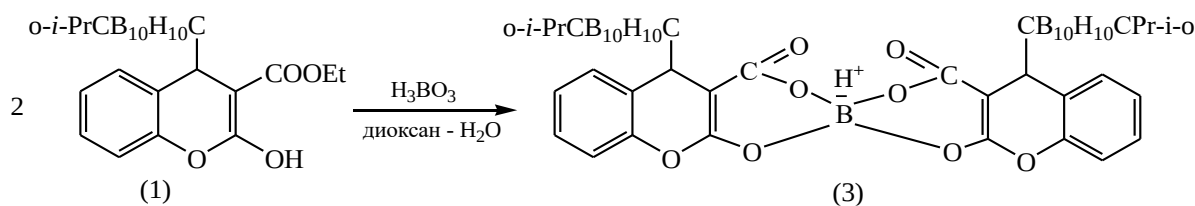
Previously, we demonstrated [1] that 2-hydroxy-3-ethoxycarbonyl-4-(isopropyl-o-carboranyl) benzo-4H-pyran, when interacting with benzoyl chloride, p-toluenesulfonyl chloride, amines, and copper acetate, forms, respectively, benzoates, tosylates, various ammonium salts, and a chelated copper complex salt.

In the present work, the interaction of 2-hydroxy-3-ethoxycarbonyl-4-(isopropyl-o-carboranyl) benzo-4H-pyran (1) with boric and hydrochloric acids, hydrazine sulfate has been studied, revealing some specific features of the investigated reactions.

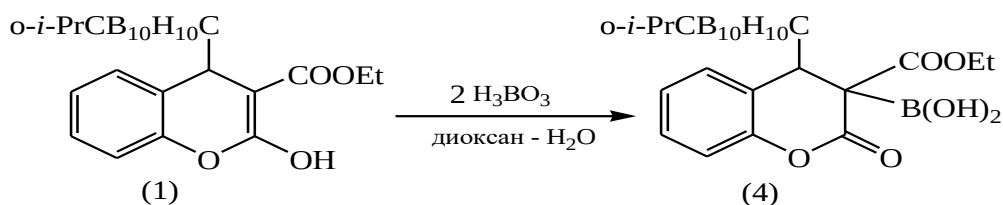
It was found that pyranol (1), when interacting with an equimolar amount of boric acid, forms 4-(isopropyl-o-carboranyl)-3-ethoxycarbonyl-3,4-dihydrocoumarin (2) with a high yield (85%):



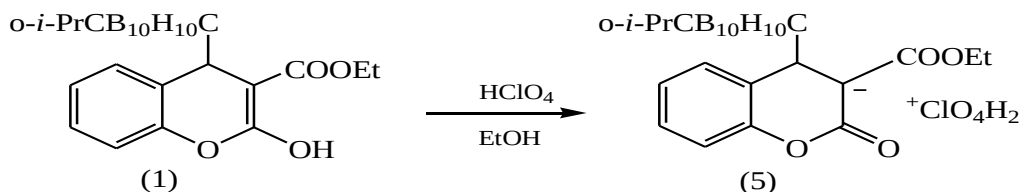
With a reagent ratio of 2:1, the reaction proceeds in a different direction and mainly leads to the formation of a chelated borate (3):



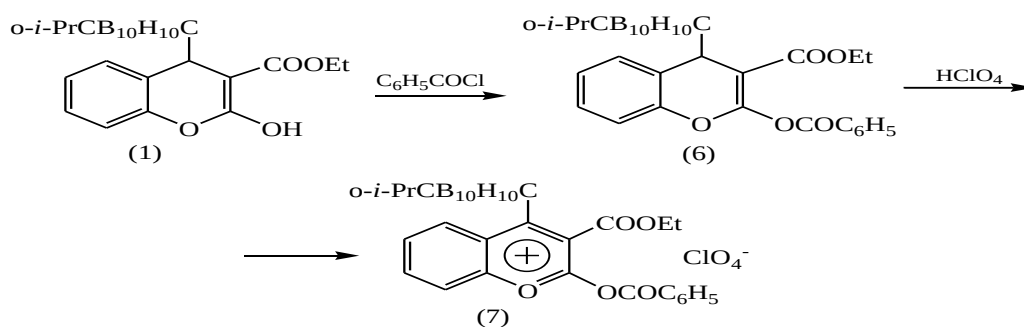
Increasing the molar ratio of boric acid to pyranol (1) to two enhances the regioselectivity of the process and results in an almost quantitative yield of 3-[4-(isopropyl-o-carboranyl)-3-ethoxycarbonyl-4-hydroxycoumarin] boric acid (4):



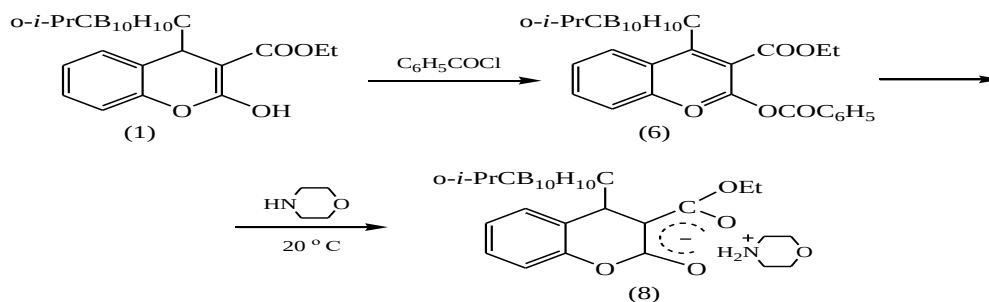
The action of perchloric acid on pyranol (1) also proceeds regioselectively and leads to the formation of dihydrocoumarin perchlorate (5) [2,3]:



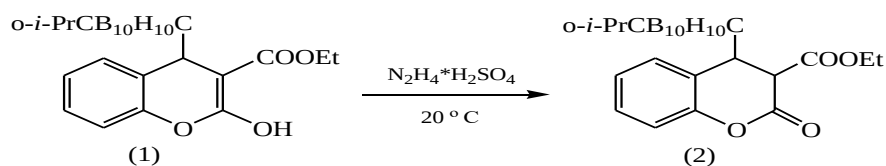
The action of perchloric acid on 2-benzcarboxy-4-(isopropyl-o-carboranyl)-3-ethoxycarbonylbenzo-4H-pyran (6), formed by the reaction of benzoyl chloride with pyranol (1), results in the formation of pyrilium salt (7) with a satisfactory yield:



The sequential action of benzoyl chloride and morpholine on pyranol (1) under commonly used conditions leads to the formation of ammonium salt (8):



The reaction of pyranol (1) with hydrazine sulfate, which exhibits relatively low basicity, under the aforementioned conditions is halted at the stage of dihydrocoumarin (2) formation:



The structure of the synthesized compounds has been confirmed by IR, NMR, and mass spectroscopy data [4].

Table 1

Yields, constants, and spectral data of the synthesized compounds

Compounds (№)	Yield , (%)	Melting point, °C	MS (ESI), (m/s)	¹ H NMR spectrum (C ₆ D ₆ , δ, м.д.)	IR spectrum, (ν, см ⁻¹)
2	85	188-189	406 [C ₁₇ H ₂₈ ¹¹ B ₁₀ O ₄]	0.45 (т., 3H, CH ₂ CH ₃ , J 7.1), 0.87 (д., 6H, CH(CH ₃) ₂ , J 7.0), 2.21 (м., 1H, CH(CH ₃) ₂ , J 7.0), 3.22 (д., 1H, CHCB, J 7.0), 3.57 (к., 2H, CH ₂ CH ₃ , J 7.1), 4.07 (д., 1H, CHCH, J 7.0), 6.4-6.8 (м., 4H, Ar)	2986, 2942 (C-H); 2618, 2576 (B-H); 1777, 1735 (C=O)
3	97	178-179 (разл.)	734,8 [C ₂₈ H ₄₄ ¹¹ B ₂₁ O ₈] ⁻ 1 [H] ⁺	-	3360 (B-H ⁺); 2979 (C-H); 2614, 2571 (B-H); 1700 (C=O)
4	89	199-201	448 [C ₁₇ H ₂₉ ¹¹ B ₁₁ O ₆]	-	3217 (O-H); 2987 (C-H); 2618, 2576 (B-H); 1777 (C=O); 1457-1405 (B-C)
5	76	168-169	403 [C ₁₇ H ₂₇ ¹¹ B ₁₀ O ₄] - 102 [H ₂ O ₄ Cl] ⁺	-	3397 (O-H); 2987 (C-H); 2620, 2576 (B-H); 1777, 1736 (C=O); 1169, 1113, 1089 (C ⁻ + ClO ₄ H ₂)
7	48	165-166	439 [C ₂₀ H ₂₅ ¹¹ B ₁₀ O ₄] ⁺ 99 [ClO ₄] ⁻	0.92 (т., 3H, CH ₂ CH ₃), 1.24 (д., 6H, CH(CH ₃) ₂), 2.5 (м., 1H, CH(CH ₃) ₂), 3.37 (д., 1H, CHCB), 3.98 (к., 2H, CH ₂ CH ₃), 4.03 (д., 1H, CHCH), 4.44 (м., 1H, CHCO), 7.21-7.65 (м., 4H, C ₆ H ₄)	2987 (C-H); 2621, 2577 (B-H); 1777 (C=O); 1736 (COC ₆ H ₅); 1223-1089 (ClO ₄)

8	48	130-131	403 [C ₁₇ H ₂₇ ¹¹ B ₁₀ O ₄] - 88 [C ₄ H ₁₀ O ¹⁴ N] ⁺	-	3700 (NH ₂ ⁺); 3600 (O-H) ; 2300 (B-H); 1700 (C=O); 1600 (C=C)

Experimental Part

The progress of the reaction was monitored using TLC on “Silufol” and “Sorbfil AΦ-A” plates. IR spectra were recorded on an “UR-20” instrument in KBr; NMR spectra were obtained on an Esquire LC instrument, and mass spectra were measured on an Esquire Direct instrument.

The action of boric acid on 2-hydroxy-3-ethoxycarbonyl-4-(isopropyl-o-carboranyl) benzo-4H-pyran (1):

A. We obtained 0.0391 g (85%) of 3-ethoxycarbonyl-4-(isopropyl-o-carboranyl)-3,4-dihydrocoumarin (2), m.p. 188-189 °C (from hexane). IR spectrum (ν, cm⁻¹): 2986, 2942 (C-H); 2618, 2576 (B-H); 1777, 1735 (C=O). Found, %: C 50.21; H 6.77; B 26.39. C₁₇H₂₈B₁₀O₄. Calculated, %: C 50.47; H 6.93; B 26.73. ¹H NMR spectrum (C₆D₆, δ, ppm): 0.45 (t, 3H, CH₂CH₃, J 7.1), 0.87 (d, 6H, CH(CH₃)₂, J 7.0), 2.21 (m, 1H, CH(CH₃)₂, J 7.0), 3.22 (d, 1H, CHCB, J 7.0), 3.57 (q, 2H, CH₂CH₃, J 7.1), 4.07 (d, 1H, CHCH, J 7.0), 6.4-6.8 (m, 4H, Ar).

B. We obtained 0.089 g (97%) of the chelated borate (3), m.p. 178-179 °C (decomp.) (from hexane). IR spectrum (ν, cm⁻¹): 3360 (B-H⁺); 2979 (C-H); 2614, 2571 (B-H); 1700 (C=O). Found, %: C 28.76; H 8.09; B 21.48. C₂₈H₄₅B₂₁O₈. Calculated, %: C 29.90; H 8.45; B 21.52.

C. We obtained 0.0491 g (89%) of 3-[4-(isopropyl-o-carboranyl)-3-ethoxycarbonyl-4-hydroxycoumarin] boric acid (4), m.p. 199-201 °C (from hexane). IR spectrum (ν, cm⁻¹): 3217 (O-H); 2987 (C-H); 2618, 2576 (B-H); 1777 (C=O); 1457-1405 (B-C). Found, %: C 28.76; H 8.09; B 19.34. C₁₇H₂₉B₁₁O₆. Calculated, %: C 29.90; H 8.45; B 19.41.

The action of hydrochloric acid on 2-hydroxy-3-ethoxycarbonyl-4-(isopropyl-o-carboranyl) benzo-4H-pyran (1). We obtained 0.04 g (76%) of the perchlorate of 3-ethoxycarbonyl-4-(isopropyl-o-carboranyl)-3,4-dihydrocoumarin (5), m.p. 168-169 °C (from hexane). IR spectrum (ν, cm⁻¹): 3397 (O-H); 2987 (C-H); 2620, 2576 (B-H); 1777, 1736 (C=O); 1169, 1113, 1089 (C- + ClO₄H₂). Found, %: C 50.32; H 6.67; B 26.40; Cl 21.08. C₁₇H₂₉B₁₀O₈Cl. Calculated, %: C 50.47; H 6.93; B 26.73; Cl 21.16.

The action of hydrochloric acid on 2-benzcarboxy-4-(isopropyl-o-carboranyl)-3-ethoxycarbonylbenzo-4H-pyran (6). We obtained 0.017 g (48%) of the pyrilium salt (7), m.p. 165-166 °C. IR spectrum (ν, cm⁻¹): 2987 (C-H); 2621, 2577 (B-H); 1777 (C=O); 1736 (COC₆H₅); 1223-1089 (ClO₄⁻). Found, %: C 50.21; H 6.71; B 26.36; Cl 21.18. C₂₄H₃₁B₁₀O₈Cl. Calculated, %: C 50.45; H 6.83; B 26.81; Cl 21.22. ¹H NMR spectrum (C₆D₆, δ, ppm): 0.92 (t, 3H, CH₂CH₃), 1.24 (d, 6H, CH(CH₃)₂), 2.5 (m, 1H, CH(CH₃)₂), 3.37 (d, 1H, CHCB), 3.98 (q, 2H, CH₂CH₃), 4.03 (d, 1H, CHCH), 4.44 (m, 1H, CHCO), 7.21-7.65 (m, 4H, C₆H₄).

The action of morpholine on 2-benzcarboxy-4-(isopropyl-o-carboranyl)-3-ethoxycarbonylbenzo-4H-pyran (6). We obtained 0.017 g (48%) of the morpholine salt (8), m.p. 130-131 °C (THF-benzene). IR spectrum (ν, cm⁻¹): 3700 (N-H₂⁺); 3600 (O-H); 2300 (B-H); 1700 (C=O); 1600 (C=C). Found, %: C 54.67; H 5.49; B 22.73. C₁₂H₃₉B₁₀O₅N. Calculated, %: C 55.0; H 5.83; B 22.50.

The action of hydrazine sulfate on 2-hydroxy-3-ethoxycarbonyl-4-(isopropyl-o-carboranyl) benzo-4H-pyran (1). We obtained 0.042 g (75%) of 3-ethoxycarbonyl-4-(isopropyl-o-carboranyl)-3,4-dihydrocoumarin (2), m.p. 188-189 °C (from hexane). IR spectrum (ν, cm⁻¹): 2986, 2942 (C-H); 2618, 2576 (B-H); 1777, 1735 (C=O). Found, %: C 50.21; H 6.77; B 26.39. C₁₇H₂₈B₁₀O₄. Calculated, %: C 50.47; H 6.93; B 26.73. ¹H NMR spectrum (C₆D₆, δ, ppm): 0.45 (t, 3H, CH₂CH₃, J

7.1), 0.87 (d, 6H, CH(CH₃)₂, J 7.0), 2.21 (m, 1H, CH(CH₃)₂, J 7.0), 3.22 (d, 1H, CHCB, J 7.0), 3.57 (q, 2H, CH₂CH₃, J 7.1), 4.07 (d, 1H, CHCH, J 7.0), 6.4-6.8 (m, 4H, Ar).

As a result of the study, certain patterns and specific features of the investigated reactions were identified. New carboranyl-containing derivatives of coumarins were obtained and identified, which are of both scientific and practical interest.

References:

1. Казанцев А.В., Изтлеуова Д.Т., Аксартон М.М., Алимбеков А.З. О синтезе и некоторых превращениях 4-(изопропил-окорборанил)-4-фенилазо-3-этоксикарборил-3-гидрокумарина // Вестн. КарГУ. — Сер. Химия. — 2007. — № 1(45). — С. 21–23.
2. Казанцев А.В., Изтлеуова Д.Т., Аксартон М.М., Аксартова Л.М // О синтезе и некоторых реакциях 2-гидрокси-3-этоксикарборил-4-(изопропил-о-карборанил) бензо-4Н-пирана // Материалы III Международной конференции по теоретической и экспериментальной химии. -Караганда. - 2006. -С. 223-226.
3. Казанцев А.В., Изтлеуова Д.Т. и др. О синтезе и некоторых превращениях карборанилсодержащих и других производных кумарина // Химический журнал Казахстана. — 2005. — № 3(8). — С. 224–229.
4. Казанцев А.В., Отращенко Е.А., Аксартон М.М., Турдыбеков К.М., Ямовой В.И., Адсенов С.М. Реакции Li- и Mg-производных замещённых ои м- карборанов с 3- карбэтоксикумарином и кумарином // ЖОрХ. — 2002. — Т.38, Вып. 11. — С. 1691-1696.
5. Казанцев А.В., Отращенко Е.А. и др. Реакции литий- и магнийпроизводных о - и м-карборанов с кумарином и 3-карбэтоксикумарином // ЖОрХ. — 2002. — Т. 38. — Вып. 11. — С. 1691–1696.

ӘОЖ 547

SCUTELLARIA IMMACULATA NEVSKI EX JUZ. СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ, ХРОМАТОГРАФИЯЛЫҚ ЖӘНЕ САПАЛЫҚ ТАЛДАУЫ

Ағажан Ы.Ә¹, Джалмаханбетова Р.И², Мукушева Г.К., Асылбекова А.А³.

(Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті¹

Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті²,

"Қаратау мемлекеттік табиғи қорығы" Республикалық мемлекеттік мекемесі³)

Томағашөп (*Scutellaria*) – ерінгүлділер (*Lamiaceae*) тұқымдасына жататын көпжылдық немесе өте сирек бір жылдық шөптесін өсімдік. Бұл өсімдік түрлі түстермен – күлгін, көк немесе қызыл гүлдерімен ерекшеленеді. *S. immaculata* – жартылай бұта, тік әрі аздап иілген, үстіңгі және төменгі бөліктерінде ұзын ақ түкті жапырақтарымен жабылған. Жапырақшалары кішкентай, қалқан тәрізді болады. Томағашөп туысы 360-қа жуық түрден тұрады, ең танымалы – Байкал томағашөп (*Scutellaria baicalensis*). Қазақстанда осы туыстың 32 түрі кездеседі, олардың үшеуі Қызыл кітапқа енгізілген [1]. *Lamiaceae* тұқымдасына жататын өсімдіктерге жалбыз, райхан (базилик), розмарин және лаванда сияқты танымал өсімдіктер кіреді. *Scutellaria* туысы әлем бойынша Еуропада, АҚШ-та және Шығыс Азияда таралған [2, 3].

Бұзылмас томағашөп (*Scutellaria immaculata* Nevski ex Juz.) түрі Орталық Азияда (Батыс Тянь-Шань, Памиро алай) кеңінен таралған. Қазақстанда Түркістан облысы, Созақ ауданы, Кекликтас шатқалы, Қаратау мемлекеттік табиғи қорығында кездеседі. Ол жартастардың жарықтарында, шатқалдардың мөлдір жартасты қабырғаларында өседі (1-сурет) [1].



1-сурет – *Scutellaria immaculata* Nevski ex Juz.

S. immaculata дәстүрлі медицинада кеңінен қолданылады. Оның сығындылары жүйке жүйесін тыныштандыру, бауыр ауруларын емдеу, асқазан-ішек жолдарының жұмысын реттеу және терінің қабыну процестерін басу үшін қолданылады. Ғылыми зерттеулер бұл өсімдіктің антиоксиданттық, қабынуға қарсы, антибактериалды және антивирустық белсенділігі бар екенін көрсеткен. Сонымен қатар, ол бауырды токсиндерден қорғауға көмектеседі және жүйке жүйесіне оң әсер етіп, антидепрессанттық қасиет көрсете алады. *S. immaculata* шай, қайнатпа немесе сығынды түрінде дәрілік мақсатта қолданылады. Дәстүрлі медицинада кептірілген жапырақтарынан шай дайындап, оны жүйке жүйесін тыныштандыру және иммунитетті көтеру үшін қолданады. Сондай-ақ, өсімдік сығындылары дәрілік препараттар жасау үшін пайдаланылады.

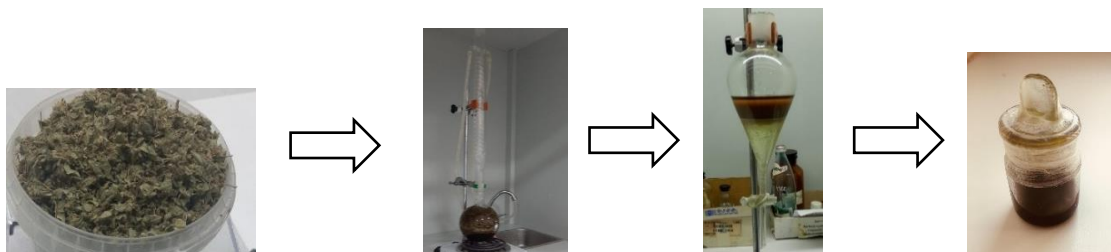
Scutellaria тұқымдасындағы өсімдіктердің химиялық құрамы әртүрлі қосылыстарға бай. Бұл тұқым 300-ден астам биологиялық белсенді қосылыстарды, негізінен флавоноидтар, фенилпропаноидтар, фенол қышқылдары, стероидтар, тритерпендер, лигнандар, алкалоидтар, таниндер, эфир майлары және табиғи қосылыстардың басқа да класстарын қамтиды [4-10].

Scutellaria өсімдіктің бөлігінен алынған флавоноидтар (хризин, байкалеин, ороксиллин А) антибактериалдық және антиоксиданттық белсенділік көрсетеді, бос радикалдарды бейтараптандыру арқылы жасушаларды оксидативті зақымданудан қорғайды. Ал эфир майында патогендік микроорганизмдерге қарсы тиімділігі байқалған. Бірақ, эфир майларының құрамындағы терпендерді қосылыстар бос радикалдарды бейтараптандыру арқылы антиоксиданттық әсер көрсеткенімен, оның антиоксиданттық белсенділігі салыстырмалы түрде төмен [11].

Scutellaria immaculata-дағы қосылыстардың фармакологиясы құрылымдық сипаттамалардың, биологиялық өзара әрекеттесулердің және фармакологиялық әсерлердің күрделі өзара әрекетін көрсетеді.

Бұзылмас томағашөп тұқымдасындағы флавоноидтарды химиялық зерттеу 1910 жылы *S. altissima* өсімдігінен skutеллареин флавоноидын оқшаулаумен басталды [12]. *Scutellaria* тұқымдасындағы химиялық құрамының концентрациясы жинау уақытына, кептіру жағдайларына, топырақтың рН деңгейіне, географиялық орналасуына, өсімдіктің қай бөлігі қолданылғанына және экстракция әдісіне байланысты өзгереді [13].

Бұл жұмыста Түркістан облысы аумағынан жиналған *S. immaculata* өсімдігінің біріншілік зерттеу нәтижелері ұсынылады. Бұзылмас томағашөптің алғаш рет экстракциясы жүргізіліп, экстракттың алғашқы зерттеу нәтижелері алынды. Экстракция әдісі оқшаулаудың, заттарды бөлудің және шоғырландырудың ыңғайлы әдісі болып табылады. Бұл әдіс өсімдік құрамындағы биоактивті заттарды және қосылыстарды бөліп алу мақсатында жүргізілді. Сығындыны алу процесі келесі суретте көрсетілген (2-сурет).



2-сурет – *S. immaculata* сығындысын алу процесі

Алынған сығындының құрамына біріншілік скринингтік зерттеулер жүргізілді. Сығындының құрамына инфрақызыл спектроскопия әдісін, жұқа қабатты хроматографиялық әдісті қолданып және сапалық зерттеулер жүргізілді.

Жалпы жүргізілген зерттеулер нәтижесі бойынша сығындының құрамында фенолды

қосылыстардың, терпенді қосылыстардың бар екендігі туралы болжамды қорытынды жасалды. Жүргізілген әдебиеттік зерттеулер және тәжірибелік алынған нәтижелер негізінде өсімдік құрамына терең химиялық талдаулар жүргізу ұсынылады.

Сонымен, *S. immaculata*-ның компоненттік құрамын анықтау барысында жүргізілген талдауларға сәйкес, оның құрамындағы биологиялық белсенді заттардың дәрі-дәрмек жасауда (антиоксиданттық, қабынуға қарсы препараттар), косметологияда (тері күтіміне арналған құралдар) және функционалдық тағам өнімдерінде қолданылу мүмкіндігі мол.

Әдебиеттер:

1. Павлов Н.В. Флора Казахстана том 5. Изд-во Академии наук Казахской ССР, 1956. – 289 с.
2. Paton A.A. Global taxonomic investigation of *Scutellaria* (*Labiatae*) // Kew Bull. - 1990. - 45. - P. 399–450.
3. Aronson J.K. *Lamiaceae* // Meyler's Side Effects of Drugs. – 2016. – P. 441-442.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53717-1.00952-5>
4. Malikov V.M., Yuldashev M.P. Phenolic Compounds of Plants of the *Scutellaria* Genus. Distribution, Structure, and Properties // Chemistry of Natural Compounds. – 2002. – Vol. 38. – P. 547.
5. Ahmadi F.I., Fathollahi R., Dastan D. Phytochemical constituents and biological properties of *Scutellaria condensata* subsp. *Pycnotricha* // Iranian Chemical Communication. – 2020. – Vol. 8(3). – P. 201- 211.
6. Gharari Z., Bagheri K., Sharaf A. Enhanced Terpenoids Production of Elicited Hairy Root Cultures of *Scutellaria bornmuelleri* // Brazilian Archives of Biology and Technology. – 2023. - Vol. 66. e23210435.
<https://doi.org/10.1590/1678-4324-2023210435>
7. Sun Ch., Xiao M., Cui B., Mu L., Zhang S., Zhang X., Shen S., Identification of flavonoid isomers in *Scutellaria baicalensis* using QSRR modeling // Journal of Chromatography B. – 2025. – Vol. 1254. 124491.
<https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2025.124491>.
8. Siddikova A.A., Rakhmanberdyeva R.K., Malikova M.K. Polysaccharides from *Scutellaria*. I. Structure of Glucoarabinogalactan from *S. adenostegia* // Chem Nat Compd. – 2025. Vol. 61. – P. 1–4.
<https://doi.org/10.1007/s10600-025- 04562-0>
9. Meng W., Chao W., Kaiwei Z., Sijia M., Jiajia S., Shijie X. Bioactive compounds from Chinese herbal plants for neurological health: mechanisms, pathways, and functional food applications // Front. Nutr. – 2025. –Vol. 12. 1537363. doi: 10.3389/fnut.2025.1537363
10. Lim J., Kim K., Kwon D.Y., Kim J.K., Sathasivam R., Park S.U. Effects of Different Solvents on the Extraction of Phenolic and Flavonoid Compounds, and Antioxidant Activities in *Scutellaria baicalensis* Hairy Roots // Horticulturae. – 2024. – Vol. 10(2). - P. 160. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10020160>
11. Ghannadi A., Mehregan I. Essential oil of one of the Iranian skullcaps // Zeitschrift für Naturforschung C. – 2003. – Vol. 58. – P. 316–318.
12. Shang X., He X., He X., Li M., Zhang R., Fan P., Zhang Q., Jia Z. // The genus *Scutellaria* an ethnopharmacological and phytochemical review // J. Ethnopharmacol. – 2010. - Vol. 128. - P. 279–313.
13. Zehravi M., Karthika C., Azad A.K., Ahmad Z., Khan F.S., Rahman M.S., Akter R., Rahman M.H. A Background Search on the Potential Role of *Scutellaria* and Its Essential Oils // Biomed Research International. – 2022.
<https://doi.org/10.1155/2022/7265445>

ӘОЖ 547

JUGLANS REGIA СЫҒЫНДЫСЫН ЖҰҚА ҚАБАТТЫ ХРОМАТОГРАФИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГАЗДЫ ХРОМАТОГРАФИЯ-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРМЕН ЗЕРТТЕУ

Артықбаева М.М., Джалмаханбетова Р.И., Мукушева Г.К.

(Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті)

Қазақстанда *Juglans regia* биологиялық түрі табиғи жағдайда бір ғана түр ретінде тіркеледі, яғни грек жаңғағы деп те аталады. Дегенмен, елдің оңтүстік аймақтарында – негізінен Алматы, Жамбыл және Түркістан облыстарында – табиғи ормандар мен шаруашылық жағдайда өсірілетін көптеген сорттары мен жергілікті тұқымдас нұсқалары

бар. Бұл сорттар бір түрдің ішінде генетикалық әртүрлілікті көрсетіп, жергілікті климаттық және экологиялық жағдайларға жоғары бейімделген [1].

J.regia жапырақтарының химиялық құрамы күрделі биоорганикалық қосылыстардың көптүрлілігімен сипатталады. Зерттеулер көрсеткендей, жапырақтардың құрамында биологиялық белсенді заттар кеңінен кездеседі, оның ішінде терпеноидтар, флавоноидтар, каротиндер, гликозидтер, эфир майлары, органикалық қышқылдар және басқа да компоненттер бар [2-4]. Бұл компоненттер жапырақтың антисептикалық, жара жазатын, микробтарға қарсы және қабынуға қарсы қасиеттерін қамтамасыз етеді [5-7].

J.regia жапырақтары құрамындағы биологиялық белсенді қосылыстардың алуан түрлілігі оларды фармакологияда, тағам және косметика өнеркәсібінде кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Өсімдік құрамындағы флавоноидтар, полифенолдар, органикалық қышқылдар мен эфир майлары оның антиоксиданттық, қабынуға қарсы және антимикробтық қасиеттерін айқындайды. Осыған байланысты, *J.regia* жапырақтарының химиялық құрамын зерттеу жұмыстарын жалғастыру өзекті мәселе болып табылады.

J.regia-ның антиоксиданттық қасиеттері *J.regia* өзінің бай фитохимиялық құрамымен және антиоксиданттық белсенділігімен танымал. Оның құрамындағы флавоноидтар және фенолды қосылыстар жасушалардағы оксидативті стрессті төмендетуге қабілетті. Оксидативті стресс – ағзадағы оттегінің белсенді түрлерінің артық өндіріліп, жасушаларға зиян келтіруіне байланысты пайда болатын процесс [8]. Бұл құбылыс көптеген созылмалы аурулар мен жасқа байланысты патологиялардың, соның ішінде сүйек тінінің бұзылуы, қабыну және нейродегенеративті аурулар дамуына ықпал етеді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, *J.regia* құрамындағы антиоксиданттар супероксиддисмутаза, каталаза және глутатионпероксидаза сияқты антиоксиданттық ферменттердің белсенділігін арттырады, бұл липидтердің асқын тотығуын төмендетіп, жасушаларды зақымданудан қорғайды. Жаңғақ жапырағы экстракты диабетпен ауыратын жануарлардың қандағы қант деңгейін төмендетіп, аурудың асқынуларын тежеген [9]. *J.regia* сығындысының антиоксиданттық қасиеттері сүйек метаболизмін қорғауда маңызды рөл атқарады. Адамның сүйек метаболизмі остеобласттар арқылы сүйек түзу мен остеокласттар арқылы сүйек резорбциясы арасындағы динамикалық тепе-теңдікке негізделеді. Бұл тепе-теңдік бұзылған жағдайда сүйектің микроструктурасы зақымдалып, оның сынғыштығы артады [10]. Сонымен қатар, артық өндіріленген реактивті оттегі формалары ақуыздарға, липидтерге және ДНҚ-ға зиян келтіріп, жасушалардың зақымдалуына және өлуіне себеп болады [11, 12]. Сондықтан, *J.regia* экстракттарының антиоксиданттық қасиеттерін қолдану сүйек жарақаттарын емдеуде және жалпы денсаулықты жақсартуда маңызды рөл атқарады [13].

Жалпы, *J.regia* экстракттарының антиоксиданттық белсенділігі жасушалық деңгейде қорғаныс механизмдерін күшейтіп, қабынуды басу, сүйек тінін сақтау және липид алмасуын тұрақтандыру арқылы кең терапевтік әсер көрсетеді. Бұл қасиеттер оны әртүрлі созылмалы аурулардың алдын алу және емдеу мақсатында қолдану үшін перспективалы табиғи ресурс ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

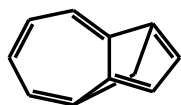
J.regia жапырақтарының табиғи күйіндегі көрінісі (1-сурет). Зерттеу жұмысы үшін таңдалған жапырақтардан экстракт алу және олардың химиялық құрамын анықтау мақсатында жұқа қабатты хроматографиялық, газды хроматография–масс-спектрометриялық әдістер қолданылды.



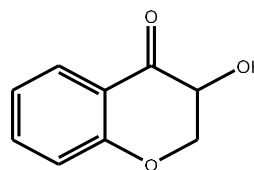
1 – сурет - *Juglans regia* шикізаты

Осы жұмыста *J.regia* жапырақтары сығындысының зерттеу нәтижелері келтірілді. Жұқа қабатты хроматографиялық талдау нәтижесінде барлық қолданылған еріткіштер жүйелерінде негізгі компоненттер бөлінді және оларға анықтағыштарды қолдана отырып, құрамындағы биобелсенді қосылыстар анықталды. Олардың сипаттамалары *J.regia* түріне тән флавоноидтар мен терпеноидтардың бар екенін көрсетті. Бұл мәліметтер өсімдік құрамындағы биологиялық белсенді қосылыстардың болуын растайды және олардың фармакологиялық қасиеттерін одан әрі зерттеуге негіз болады.

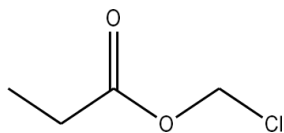
Газды хроматография–масс-спектрометриялық талдау нәтижесінде *J.regia* жапырақ сығындысының құрамындағы компоненттер анықталды. Зерттеу барысында олардың ішінде негізгі компоненттер - 1,4-метаноазулен, декагидро-4,8,8-триметил-9-метилен, 4Н-1-бензопиран-4-он, 2,3-дигидро, хлорметилпропаноат және 1,5-нафталендиол екендігі анықталды. Алынған нәтижелер бұл қосылыстардың үлгі құрамында басым екенін көрсетті (2-сурет).



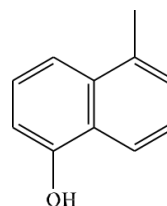
1,4-Метаноазулен, декагидро-4,8,8-триметил-9-метилен



4Н-1-Бензопиран-4-он, 2,3-дигидро



Хлорметилпропаноат



1,5-Нафталендиол

2 - сурет – *J.regia* сығындысының құрамындағы негізгі компоненттердің құрылымы

Сонымен, зерттеулер нәтижесінде жұқа қабатты хроматографиялық, газды хроматография–масс-спектрометриялық әдістер арқылы *J.regia* жапырақ сығындысының құрамындағы болжамды екіншілік метаболиттер және сығындының компоненттік құрамы анықталды.

Әдебиеттер:

1. Кұмаров Б. Қазақстандағы грек жаңғағының генетикалық әртүрлілігі // Қазақстан Аграрлық ҒЗИнституты. Алматы, 2018.
2. Wani S., Hussain A., Ganie S.A., Munshi A.H., Lal E.P., Gupta R.C. *Juglans regia*. A review // International Journal of Latest Research in Science and Technology. - 2016. –Vol. 5(16). - P. 90-97.
3. Medic A., Jakopic J., Solar A., Hudina M., Veberic R. Walnut (*J. regia*) Agro-Residues as a Rich Source of

- Phenolic Compounds // Biology. – 2021. – Vol. 10(6). – P. 535. <https://doi.org/10.3390/biology10060535>
4. Zhou S., Huang G. Extraction, purification and antioxidant activity of *Juglans regia* shell polysaccharide // Chem. Biol. Technol. Agric. – 2023. – Vol. 10. – P. 75. <https://doi.org/10.1186/s40538-023-00447-y>
 5. Das N., Tandukar P., Niraula M., Gautam D.R., Pathak I. Phytochemical Analysis and Biological Activities of Different Extracts of Walnut (*Juglans regia* Linn.) Kernels // Journal of Nepal Chemical Society. - 2023. – Vol. 44(2). – P. 78–89. <https://doi.org/10.3126/jncs.v44i2.68319>
 6. Francis M., Padmaja S., Radhakrishnan A., Paulraj C.S., Shankar S., Isaac J.B., Kalaichelvan S., Selvaraj S. Evaluation of Antioxidant, Antibacterial and Antidiabetic Activity of *Juglans regia* Root Extract: In Vitro and In Vivo Studies // Journal of Natural Remedies. – 2024. – Vol. 24(10). – P. 2263–2275. <https://doi.org/10.18311/jnr/2024/44428>
 - Arun B., Amit S., Ranjana S.P., Sarita B. *Juglans Regia* L: A Review of its Traditional Uses Phytochemistry and Therapeutic Applications // Journal of Pharmaceutical Negative Results. – 2023. – Vol. 14(1). – P. 11-16.
 7. Delaviz H., Mohammadi J., Ghalamfarsa G., Mohammadi B., Farhadi N. A Review Study on Phytochemistry and Pharmacology Applications of *Juglans Regia* Plant // Phcog Rev. – 2017. – Vol. 11 – P. 145-52.
 8. Asgary S., Rahimi P., Madani H., Mahzouni P., Dinani N.J. Effect of hydroalcoholic extracts of *Juglans regia* on blood sugar in diabetes-induced rats // Circulation. – 2008. – Vol. – 118. P. 276.
 9. Pang X., Zhong Z., Jiang F., Yang J., Nie H. *Juglans regia* L. Extract Promotes Osteogenesis of Human Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells through BMP2/Smad/Runx2 and Wnt/ β -Catenin Pathways // J. Orthop. Surg. Res. – 2022. Vol. – 17 P. 88.
 10. Sridhar K., Charles A.L..In Vitro Antioxidant Activity of Kyoho Grape Extracts in DPPH and ABTS Assays: Estimation Methods for EC50 Using Advanced Statistical Programs // Food Chem. – 2019. Vol. – 275. P. 41–49.
 11. Amidžić Klarić D., Klarić I., Mornar A., Velić N., Velić D. Assessment of Bioactive Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Blackberry Wines // Food. – 2020. Vol.- 9. P. 1623.
 12. Jian F., Zhang Z., Li D., Luo F., Wu Q., Lu F., Dai Z., Nie M., Xu Y., Feng, L. et al. Evaluation of the Digestibility and Antioxidant Activity of Protein and Lipid after Mixing Nuts Based on in Vitro and in Vivo Models // Food Chem. – 2023. Vol.- 414. P. 13.

УДК 636.085.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОБИОТИКОВ И ФИТОГЕНИКОВ В ВЕТЕРИНАРИИ

**Балджи Ю.А., Поляков В.В., Мустафина Р.Х., Султанаева Л.З.,
Абаканова Г.Н., Мусагиева Д.К.**

(ТОО «NFT-KATU», НАО «СКУ им. М. Козыбаева», НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»)

Безопасность продуктов питания имеет ключевое значение в устойчивом развитии экономики страны. (ВНО, 2020). В Концепции развития АПК РК на 2021-2030 гг., утвержденной Постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 г. №960, первым приоритетом является – Обеспечение продовольственной безопасности и повышение качества продукции [1]. Одним из решений в животноводстве и ветеринарии, обеспечивающих получение безопасной продукции, является использование фитобиотиков и фитогеников в качестве альтернативных препаратов антибиотикам и другим противомикробным средствам. Применение таких препаратов направлено на повышение устойчивости аграрного сектора Республики Казахстан и приближает к достижению «Целей в области устойчивого развития» международной программы ООН (SDGs 2, 3 и 12), а также к улучшению окружающей среды, так как минимизирует употребление антибиотиков, которые обычно применяются при лечении животных.

Учеными Казахского агротехнического исследовательского университета имени С.Сейфуллина в течении более чем 20 лет проводились исследования безопасности продуктов животноводства в Республике Казахстан. Согласно полученным данным загрязнение пищевых продуктов отечественного и импортного производства различными контаминантами остается на достаточно высоком уровне [2].

Одними из основных ксенобиотиков, содержащихся в продуктах животноводства, являются различные ветеринарные препараты, попадающие в пищевые продукты не только в период лечения и профилактики болезней животных, но и с кормом.

В сельскохозяйственном производстве сегодня повсеместно используются кормовые добавки, содержащие такие небезопасные вещества, как гормоны, стимуляторы роста и фармакологические препараты, включая антибиотики. Для синтеза белков в организме крупного рогатого скота используют мочевины и соединения аммония. При выращивании и откорме животных применяют кормовые антибиотики (тетрациклиновой, аминогликозидной группы, цефалоспоринов, виргиниамицинов и др.). Самым крупным производителем и потребителем антибиотиков для животноводства являются США, Бразилия, Аргентина, Уругвай, Канада. В качестве кормовых добавок антибиотики используют в США примерно для 80% птицы, в рационах 75% свиней и молочного скота, 60% мясного скота. Это является проблемой для потребителей такой продукции. При этом организациям по защите прав потребителей в США не удастся запретить применения антибиотиков при откорме животных [3]. Очевидно, что проблема качественных и безопасных кормовых добавок для повышения продуктивности животных остается открытой и актуальной во всем мире. Но используя в качестве действующих веществ антибиотики, гормональные препараты и другие компоненты не безопасные для здоровья людей превращают кормовые добавки в социально опасные средства.

В настоящее время это привело к глобальной проблеме - беспрецедентному распространению генов устойчивости к противомикробным препаратам. Появляются штаммы бактерий с множественной устойчивостью, что представляет собой тревожную проблему безопасности пищевых продуктов. Важность возникших проблем подтверждает обновленный регламент Европейского союза «О ветеринарных лекарственных средствах», который вступил в силу 28 января 2022 года, где указано о запрете животноводческим фермерским хозяйствам, входящим в состав Евросоюза, использовать антибиотики для профилактики болезней животных и птиц [4].

Применение синтетических антибиотиков и гормонов можно сократить, добавляя в корм фитогенные кормовые добавки в виде порошков или экстрактов. Это улучшает здоровье животных и снижает их уровень заболеваемости при этом позволяет снизить устойчивость организма человека к антибиотикам при употреблении продуктов животного происхождения [5].

За последнее десятилетие использование фитопрепаратов для профилактики и восстановления здоровья животных, а также для сохранения зерна резко возросло из-за развития органических систем животноводства в сочетании с устойчивостью к лекарственным препаратам, высокими затратами на производство и беспокойством по поводу токсичных остатков в пище [6], а также из-за побочных эффектов современных лекарств, неэффективности передовых методов лечения хронических заболеваний и устойчивости микроорганизмов.

В настоящее время препараты на растительной основе используются для повышения иммунитета или в качестве лечебных средств, как в отдельности, так и в сочетаниях между собой. Растительные лекарственные средства используются все большим числом людей, поскольку эти продукты считаются безопасными или имеющими минимальные побочные эффекты. В странах Азии и Африки 80% населения зависят от традиционной медицины для удовлетворения своих основных потребностей в области здравоохранения. Около 25% современных лекарств получены из растений, которые изначально использовались традиционно [7].

Известно, что около 70 000 видов растений используются для лечения болезней и только около 15% видов растений были изучены на предмет их потенциального применения в медицине. Несмотря на эту небольшую долю, 25% традиционных лекарственных средств, используемых в современной медицине, получены из растений [8, 9].

Использование лекарственных растений для лечения болезней крупного рогатого скота, а также для повышения производительности высокопродуктивных животных вызвало новый интерес поскольку в последнее время фитобиотики и фитогеники все чаще используются в практике лечения сельскохозяйственных животных [10, 11].

Фитобиотики – это биологически активные вещества, содержащиеся в растениях, обладающие антимикробными, противогрибковыми, антивирусными, противопаразитарными, гепатопротекторными и другими свойствами. Причем, в отличие от антибиотиков имеют относительно широкий диапазон дозировок, отсутствие привыкания и резистентности микроорганизмов, оказывают иммуностимулирующий эффект на организм животного и человека. Продукты животноводства, полученные после применения животным фитобиотиков, используются без каких-либо ограничений.

Авторами статьи проводятся исследования эффективности применения препаратов на растительной основе уже продолжительное время. Были получены результаты, подтверждающие перспективность использования фитогеников и фитобиотиков в ветеринарной практике и животноводстве. Первым из фитопрепаратов, который использовался в наших экспериментах, был – «Тополин», автором которого является доктор химических наук, профессор Поляков В.В., предоставивший для испытания в качестве фунгицидного и детоксицирующего средства при аспергиллезе и афлатоксикозе животных и птиц. Полученные результаты данного исследования послужили основой для подготовки кандидатской диссертации Балджи Ю.А.

Препарат «Тополин» изготовлен из почек тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) содержащий биологически активные соединения, основными из которых являются флавоноиды, такие как пиностробин, тектохризин, пиноцембрин и хризин. Флавоноиды представляют собой группу фитохимических веществ, с широким спектром биологических видов деятельности, связанных главным образом с их антиоксидантными свойствами и способностью модулировать несколько ферментов или клеточных рецепторов. Флавоноиды, как было признано, имеют широкий спектр действия на организм. Они обладают антивирусной активностью, противовоспалительным, обезболивающим, противоаллергическим эффектом, также характерны гепатопротекторные, цитостатические, апоптотические, эстрогенные и антиэстрогенные свойства.

Флаваноид пиностробин обладает выраженными антипролиферативными свойствами. Одной из причин возникновения опухолей является пролиферация клеток, утративших способность дифференцироваться в клетки того или иного органа. Эффективным средством профилактики и лечения онкозаболеваний являются препараты, обладающие антипролиферативными свойствами, к которым можно отнести и «Тополин».

Также данный препарат использовался в сочетании с ресурсосберегающими кормовыми добавками, добавлялся в экструдированные комбикорма с целью стимуляции иммунитета, повышения продуктивности животных и птиц, профилактики и лечения заболеваний, а самое главное получения безопасной продукции для потребителя, поскольку используемые корма и кормовые добавки освобождены от антибиотиков и других синтетических препаратов.

В настоящее время препарат имеет торговое название «BioFeed-P», который зарегистрирован в государственном реестре ветеринарных препаратов и кормовых добавок Республики Казахстан (регистрационное удостоверение № РК-ВП-3-4623-22). Фитобиотическая кормовая добавка «BioFeed-P» в сочетании с другими растительными экстрактами применялась для повышения мясной и яичной продуктивности перепелов, а также для получения безопасного меда при профилактической и лечебной обработке пчел. В последних исследованиях «BioFeed-P» применяется как один из компонентов в качестве стимулирующего средства для повышения выводимости эмбрионов перепелов и лечения маститов животных.

Ниже приведем краткие результаты, полученные при использовании фитобиотиков и фитогеников, основным из которых является «BioFeed-P».

Первоначально были изучены фунгицидные и антитоксические свойства различных фитопрепаратов, в том числе Тополина, показавшего эффективность в 5-20% концентрациях в отношении микроскопического гриба *Aspergillus flavus* и его метаболита афлатоксина В1. О фунгицидных и антитоксических свойствах судили по клиническому состоянию,

количеству падежей, паталогоанатомическим изменениям и по росту грибка *A. flavus* из легких мышей на агаре Чапека [12].

Результаты экспериментов, проведенных на птице, свидетельствуют о наличии фунгицидных и антитоксических свойств препарата Тополин в 10% концентрации, который в дозе 2,5 мл/кг подавлял рост грибка *Aspergillus flavus* в корме и инактивировал содержащийся в нем афлатоксин В1. У больных афлатоксикозом кур после применения данного фитопрепарата выздоровление наступало на 5-6 день лечения [13].

Авторами проведены изыскания природных растительных средств, а также немедикаментозных методов для лечения и профилактики отравлений крупного рогатого скота, вызванных микотоксинами и проведение ветеринарно-санитарной оценки молока после их применения. В эксперименте была испытана динамическая электронейроадаптивная стимуляция, фитопрепарат «Тополин» и настой из листьев топинамбура, календулы и хрена в 10% концентрации путем дачи внутрь с кормом. Выбор данных фитопрепаратов обусловлен наличием в их составе комплекса компонентов, обладающих иммуномодулирующим, адсорбирующим, бактерицидным и другими действиями. В результате комплексного применения динамической электронейроадаптивной стимуляции и фитопрепарата «Тополин», на 5-6 дни наблюдали улучшение общего состояния и гематологических показателей у животных при экспериментальном афлатоксикозе. Также определено восстановление натуральных показателей молока коров на 6 день лечения. Срок выведения афлатоксина М1 после применения комплексного лечения у больных животных сокращался на 2-3 дня [14].

Проведены исследования по физиостимулированию куриных эмбрионов в начальный период развития в сочетании с фитопрепаратом «Тополин», что способствовало повышению выводимости цыплят до 90%. При этом, выводимые цыплята имели массу на 12,5% больше, чем в контрольной группе. Также у цыплят опытной группы зачатки махового пера первого порядка достигали хвоста и имели заостренную форму уже на 2-й день после вывода (в контрольной группе – на 5-6 дни). Проведенная ветеринарно-санитарная экспертиза мяса кур и уток, полученных после инкубирования с применением методов стимуляции, показала, что отклонений в санитарных показателях не наблюдали, изучаемые органолептические, бактериоскопические и физико-химические показатели соответствовали свежему мясу, полученному от здоровых птиц [15].

Определена безопасность основных компонентов кормовых добавок, предлагаемых нами для повышения продуктивности крупного рогатого скота, включающие спиртовые растворы Тополина в разных концентрациях, его сухую субстанцию (отходы) и эфирное масло тополя бальзамического [16].

Авторами приведены данные по влиянию кормовых добавок на переваримость питательных веществ в рационах быков симментальской породы. Применение кормовых добавок в сочетании с фитопрепаратом «Тополин» способствовало улучшению переваримости питательных веществ рационов у животных опытных групп, так переваримость сухого вещества была на 2,73-4,04%, а органического вещества на 3,57-3,78% выше, чем у животных контрольной группы, рацион которых традиционно применяется в хозяйстве [17]. Группа животных, которым задавали 10% экстракт почек тополя бальзамического, имела значительно более высокую живую массу по сравнению с контрольной. Среднесуточный прирост в данной группе составил – 1093,33 г. [18].

Альтернативой применения химических препаратов и антибиотиков может быть использование фитобиотических средств борьбы с болезнями пчел. В условиях пасек, расположенных в Акмолинской, Алматинской, Жамбылской, Восточно-Казахстанской, Павлодарской областей, нами были проведены рекогносцировочные эксперименты с применением биопрепаратов, содержащих фитобиотик BioFeed-P, которые добавлялись в состав весенней и осенней подкормки для пчел. Применение биопрепаратов в качестве кормовых добавок позволило повысить численность и продуктивность медоносных пчел. При добавлении в подкормку растительных препаратов наблюдали активное употребление

раствора, лучшую чистоту гнезд, большее количество печатного расплода в третьем замере, пчелы отличались высокой силой, предприимчивостью и повышенной летной активностью. Одним из значимых эффектов используемых биопрепаратов являлось их акарицидное действие на клеща варроа, который уже через 2 часа после применения начинал осыпаться. В последствии в обработанных ульях уже не наблюдали пчел с бескрылками и другими признаками поражения клещом [19].

Изучено влияние полифункциональной кормовой биодобавки на основе экстракта почек тополя бальзамического на мясную продуктивность перепелов и дана ветеринарно-санитарная оценка их применения. Первой опытной группе задавали в дополнении к основному рациону комбинированную кормовую добавку, содержащую 0,07% экстракта почек тополя бальзамического. Второй опытной группе задавали комбикорм, содержащий 0,04% экстракта почек тополя бальзамического. Контрольной группе задавали основной рацион, применяемый в хозяйстве. В результате, на 70-е сутки живая масса птиц составила: в первой опытной группе $351,4 \pm 48,3$, что на 41,4 г или на 13,4% больше чем в контрольной, наибольшая живая масса у птиц второй опытной группы $381,4 \pm 48,6$, что на 71,4 г или на 23% больше чем в контрольной в третьей контрольной группе живая масса составила $310 \pm 58,7$. Одним из важных результатов, характеризующих пищевую ценность исследуемых проб мяса, являются их аминокислотный состав. Введение в рацион перепелов экстракта почек тополя бальзамического способствовало увеличению в мясе количества валина в группе 1 на 1,87% ($924,0 \pm 92,4$), в группе 2 на 2,78% ($2291,0 \pm 229,1$ мг/кг) выше, чем в контрольной [20].

Подробные данные о применении фитобиотика BioFeed-P в составе экструдированных комбикормов и кормовых добавок приведены в монографии «Экструдированные кормовые биодобавки для повышения качества и безопасности продуктов животноводства» [21] и других публикациях [22, 23, 24, 25].

Также совместно с профессором Поляковым В.В. нами получено 6 охранных документов из которых 4 на изобретения, в том числе Евразийский патент и 2 патента на полезную модель.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют об эффективности применения фитобиотиков и фитогеников в ветеринарной практике и перспективности их использования в АПК.

В настоящее время авторами разрабатываются и испытываются в производственных условиях фитогеники и фитобиотики для профилактики и лечения маститов животных с оценкой качества и безопасности молока, что в итоге повысит количество, качество и безопасность молока, полученного в фермерских хозяйствах. На сегодняшний день в нашей стране есть необходимость развивать собственное производство ветеринарных препаратов биологического происхождения, что и является основной целью настоящих и будущих исследований.

Возможность выполнения данной работы осуществляется благодаря финансированию Министерством образования и науки Республики Казахстан бюджетной программы 217 «Развитие науки», подпрограммы 102 «Грантовое финансирование научных исследований», по проекту AP2348462 «Разработка и внедрение фитогеников и фитобиотиков для профилактики и лечения маститов животных с оценкой качества и безопасности молока», а также других ранее завершенных проектов.

Литература:

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 года №960. Об утверждении Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021-2030 годы (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.03.2023). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>.
2. Балджи, Ю.А. Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов [Электронный ресурс]: монография / Ю.А. Балджи, Ж.Ш. Адильбеков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116370>.
3. Lyndsey Layton. Groups sue FDA to stop addition of antibiotics in livestock feed. http://www.washingtonpost.com/politics/groups-sue-fda-to-stop-addition-of-antibiotics-in-livestock-feed/2011/05/25/AGxfbVBH_story.html. 2011.

4. Юлия Ликарчук. В ЕС запретили использовать антибиотики для профилактики в животноводстве. Ветеринария и жизнь – информационный портал и газета. Животноводство, 4 февраля 2022. <https://vetandlife.ru/sobytiya/v-es-zapretili-ispolzovat-antibiotiki-dlya-profilaktiki-v-zhivotnovodstve/>
5. Svetlana Ivanova, Stanislav Sukhikh, Alexander Popov, Olga Shishko, Ilya Nikonov, Elena Kapitonova, Olesia Krol, Viktoria Larina, Svetlana Noskova, Olga Babich. Medicinal plants: A source of phytobiotics for the feed additives. *Journal of Agriculture and Food Research*. Volume 16, June 2024, 101172.
6. Prajakta Kuralkar, S.V. Kuralkar. Role of herbal products in animal production – An updated review. *Journal of Ethnopharmacology*. Volume 278, 5 October 2021, 114246.
7. Benzie IFF, Wachtel-Galor S, editors. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd ed. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2011. PMID: 22593937.
8. I. Süntar. Importance of ethnopharmacological studies in drug discovery: role of medicinal plants. *Phytochemistry Rev.*, 19 (2020), pp. 1199-1209.
9. H. Yuan, Q. Ma, L. Ye, G. Piao. The traditional medicine and modern medicine from natural products. *Molecules*, 21 (2016), p. 559.
10. Kuldeep Dhama, Saminathan Mani, Sandip Chakraborty, Ruchi Tiwari, Amit Kumar, Pavulraj Selvaraj and Ram Bahal Rai. Herbal remedies to combat cancers in humans and animals – A review. *International Journal of Current Research*. Vol. 5, Issue, 07, pp.1908-1919, July, 2013.
11. Svetlana Ivanova, Stanislav Sukhikh, Alexander Popov, Olga Shishko, Ilya Nikonov, Elena Kapitonova, Olesia Krol, Viktoria Larina, Svetlana Noskova, Olga Babich. Medicinal plants: A source of phytobiotics for the feed additives. *Journal of Agriculture and Food Research*. Volume 16, June 2024, 101172.
12. Балджи Ю.А. Майканов Б.С. Поляков В.В. Сыздыков К.Н. Фунгицидные и антитоксические свойства фитопрепаратов. Международная научно-практическая конференция / Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных. Воронеж, 2006. С 568-573.
13. Балджи Ю.А., Аканова Ж. Применение фитопрепаратов при микозах и микотоксикозах. Тезисы докладов республиканской научно- теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 2», Астана – 2006. С. 70-71.
14. Балджи Ю.А. Ветеринарно-санитарная оценка молока при лечении афлатоксикоза. Вестник науки Казахского государственного агротехнического университета им. С.Сейфуллина, № 1 (44), Астана, 2007. С. 109-116.
15. Майканов Б.С., Балджи Ю.А. Способы фито- и физиостимуляции эмбрионов птиц. Рекомендации, Астана 2010 г. 8 с.
16. Балджи Ю.А., Шейко Ю.Н., Адильбеков Ж.Ш., Поляков В.В. Оценка безопасности кормовых добавок. Вестник Науки Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина. - 2016. – № 1(88). - С.28-35.
17. Балджи Ю.А., Коржикенова Н.О., Шейко Ю.Н., Поляков В.В., Игликов О.Д., Байкишева М.А. Влияние ресурсосберегающих кормовых добавок на переваримость питательных веществ в рационах молодняка крупного рогатого скота. Вестник государственного университета имени Шакарима. ISSN 1607-2774. №3. Семей, 2017. С. 221-223.
18. Yuriy Balji., Martin Knicky. Impact of feed supplementation with balsam poplar buds on performance of young bulls. *Theory and practice of meat processing*, 2021, vol. 6, no. 4. P. 294-299.
19. Балджи Ю.А., Мустафина Р.Х., Исагулова Г.Т. Перспективы использования биопрепаратов для пчел. Научно-практический журнал «Интеллектуальная собственность Казахстана». 04.2020. С. 18-21.
20. Цзю Е.М., Султанаева Л.З., Балджи Ю.А. Влияние кормовой полифункциональной биодобавки на продуктивность перепелов. Ж. Птица и птицепродукты. №1, 2022. С. 49-51. DOI 10.30975/2073-4999-2022-24-1-49-51.
21. Балджи Ю.А., Султанаева Л.З., Исабекова С.А., Шантыз А.Х., Майер Е.Г. Экструдированные кормовые биодобавки для повышения качества и безопасности продуктов животноводства: монография, – Астана: НАО «КАТУ им. С.Сейфуллина», ТОО «Дэме». 2022. -200 с.
22. Leila Sultanayeva, Yuriy Balji, Vasily Korotkiy, Azamat Shantyz, Saltanat Issabekova, Alexandr Borovskiy, Yevgeniy Maier, Gulim Abakanova. The Effect of Extruded Feed Additives with Balsamic Poplar Buds on Productivity of Dairy Goats. *International Journal of Veterinary Science*. P-ISSN: 2304-3075. 2023, 12(1): 114-119. <http://www.ijvets.com/volume-12-no-1-2023/>
23. Leila Sultanayeva, Saeid Karkehabadi, Galia Zamaratskaia, Yuriy Balji. Tannins and flavonoids as feed additives in the diet of ruminants to improve performance and quality of the derived products. A review. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 29 (No 3) 2023, 522–530. P-ISSN 1310-0351. https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article_id=4288
24. Султанаева Л.З., Балджи Ю.А., Жанабаева Д.К., Исабекова С.А. Применение фитобиотических добавок в рационах перепелов (обзор) // Птицеводство. – 2023. –№5. – С. 47-52. doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-5-00-00.
25. Мусаева Т.М., Балджи Ю.А. Экструдированный корм для собак: тенденции производства, актуальность выбора и анализ рынка. Mikroorganizmlarni antibiotikalarga sezuvchanligini o'zgarish sabablari va oqibatlari. Mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyani o'tkaziladi. Toshkent, 11-mart 2024- yil. -С. 578-587.

ОСНОВЫ STEM-КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКАХ ХИМИИ И БИОЛОГИИ ДЛЯ ПОКОЛЕНИЯ АЛЬФА

Бейсембаева С.А., Нургалиева Д.А.
(Международный университет Астана МУА)

Статья посвящена развитию STEM-компетенций на уроках химии и биологии для поколения Альфа. Рассмотрены методы и подходы, способствующие формированию у учащихся не только знаний в области химии и биологии, но и развитию навыков решения проблем, креативного мышления и применения полученных знаний на практике.

В наше время стало очевидным, что процессы глобализации и цифровизации требуют нового подхода к образованию молодого поколения. Подход, который учитывает не только накопление теоретических знаний, но и развитие практических навыков, критического мышления и способности к творческому решению проблем. В связи с этим развитие STEM-компетенций на уроках химии и биологии становится одним из ключевых направлений образовательной деятельности. Особенно важно это для поколения Альфа, привыкшего к постоянным изменениям и новым технологиям.

В данной статье мы рассмотрим методы и подходы к развитию STEM-компетенций на уроках химии и биологии, которые помогут подготовить учащихся к успешной адаптации в быстро меняющемся мире XXI века.

STEM-обучение играет важную роль в современном образовании, поскольку оно позволяет учащимся не только изучать науку, технику, инженерию и математику в отдельности, но и понимать, как эти области взаимосвязаны и применимы на практике. Вовлечение их в реальные проекты и задачи стимулирует креативное мышление, развивает навыки решения проблем и позволяет применять полученные знания в реальной жизни. STEM-образование, в свою очередь, добавляет в этот коктейль искусство, что способствует более глубокому пониманию и интересу к теме, а также развивает эстетическое восприятие мира. Интеграция искусства в образовательный процесс стимулирует учащихся к творческому самовыражению и помогает сделать учебный процесс более увлекательным и запоминающимся. STEM-образование представляет собой инновационный подход к обучению, охватывающий широкий спектр научных и технических дисциплин. Его особенности включают интегрированное обучение по темам, что позволяет учащимся видеть связь между различными областями знаний и применять их в реальной жизни [1, с.106].

Одной из ключевых целей STEM-образования является развитие навыков критического мышления и умения решать проблемы, что способствует формированию у учащихся уверенности в своих силах. Активная коммуникация и командная работа также играют важную роль в STEM-процессе, поскольку они способствуют развитию социальных навыков и способностей работать в коллективе. Креативные и инновационные подходы к проектам в рамках STEM-образования стимулируют учащихся мыслить шире, искать новые решения и развивать свой потенциал. STEM также служит мостом между обучением и будущей карьерой, готовя учащихся к технологическим инновациям жизни и внедрению их в современное общество. Имея возможность учиться по STEM-программе, школьники получают ценный опыт, который дополняет и обогащает их образование. Все эти аспекты делают STEM-образование важным и актуальным элементом современной образовательной системы [2, с.23].

Подход STEM при комплексном преподавании содержания дисциплин действительно способствует формированию широкого спектра базовых навыков и компетенций у учащихся. К примеру, способность задавать вопросы в контексте науки и принимать задания в рамках инженерии развивает критическое мышление учащихся и их способность решать задачи. Разработка и использование моделей, планирование и проведение исследований, анализ и

интерпретация данных - все эти навыки являются неотъемлемой частью компетенций, которые школьники приобретают благодаря подходу STEM. Эти навыки позволяют им эффективно работать с информацией, выстраивать логическую цепочку аргументации и использовать данные для принятия обоснованных решений. Кроме того, развитие навыков мышления, необходимых для выполнения математических операций и расчетов, а также способность давать объяснения на основе научных фактов и находить конструктивные инженерные решения являются ключевыми аспектами, которые формируются в процессе обучения по подходу STEM. Умение доказывать на основании имеющихся фактов, получать, оценивать и точно передавать информацию — это также важные компетенции, которые развиваются у школьников через применение подхода STEM.

В целом, подход STEM не только способствует углубленному пониманию научных и технических дисциплин, но и развивает широкий спектр навыков и компетенций, необходимых в современном мире [3, с.212].

Исследуя опыт внедрения STEM-подхода на уроках химии и биологии, можно увидеть, как важна интеграция аспектов деятельности по различным предметам. Сотрудничество учителей-предметников различных дисциплин играет важную роль в создании модулей заданий, требующих знаний не только одного предмета. Процесс интеграции дисциплин демонстрирует, насколько эффективным и интересным может быть обучение через практическую деятельность.

Например, при разработке модели автоматизированной теплицы ученики должны учитывать не только химические аспекты анализа почвы и подбора удобрений, но и знания других предметов для оптимального подбора материалов, расчета площади, изучения климата, полива и т.д. Этот проект позволяет школьникам применить знания из разных областей на практике. Построение прототипа моста или составление меню для различных групп людей также привлекает знания не только по химии, но и по другим предметам, таким как физика, география, медицина и другие. Такие проекты развивают не только специфические знания, но и навыки командной работы, креативность, аналитическое мышление и принятие обоснованных решений. Разработка рекламного видеоролика требует интеграции различных знаний. Изучение химии позволяет понять состав и свойства средств против перхоти, в то время как знания из биологии, экономики и информатики могут дополнить образование школьников и сделать видеоролик более информативным и привлекательным для аудитории [4, с.38].

Использование STEM-подхода на уроках химии и биологии:

1. Исследование взаимодействия растений с различными составляющими окружающей среды. Ученикам может быть предложено изучить влияние различных химических элементов на рост растений, провести эксперименты с удобрениями, определить оптимальные условия для развития растений. Данный проект позволит ученикам применить свои знания о биологии и химии для выявления взаимосвязей между различными факторами.

2. Создание модели клетки и изучение ее структуры и функций. Ученики могут провести исследование органелл клетки, изучить их состав и взаимодействие друг с другом. При этом использование знаний из области химии поможет понять биохимические процессы, происходящие внутри клетки.

3. Изучение химических реакций, происходящих в организме человека. Ученики могут исследовать процессы обмена веществ, роль ферментов в пищеварении, влияние гормонов на работу органов. Это позволит им понять, какие химические процессы происходят внутри и вокруг нас, и как они влияют на наше здоровье и благополучие.

4. Создание экологического проекта. Ученики могут провести исследование воздействия химических веществ на живой мир, изучить взаимосвязь между загрязнением окружающей среды и здоровьем организмов. Этот проект позволит осознать важность сохранения природы, применить свои знания о химии и биологии для разработки практических решений по охране окружающей среды.

5. Исследование мироздания через химические анализы. Ученики могут изучить

разнообразные виды растений, животных и микроорганизмов через химический анализ их состава. Такой подход позволит глубже понять законы природы, взаимосвязи между живыми организмами и окружающей средой.

6. Создание биохимических экспериментов. Ученики могут провести серию экспериментов, например, по изучению ферментативных реакций в биосистемах или исследованию энергетических процессов в клетках. Это позволит школьникам применить свои знания о химических реакциях и биологических процессах для приобретения ценного опыта и навыков [5, с.52].

Эти примеры демонстрируют, как интеграция химии и биологии с другими областями науки и техники позволяет школьникам применять свои знания на практике, развивать целостное понимание предметов и умения работать в междисциплинарных командах. Таким образом, интеграция различных дисциплин при внедрении STEAM-подхода на уроках химии обогащает образовательный процесс, позволяя учащимся применять знания на практике, развивать комплексные навыки и подготавливаться к решению реальных задач в будущем.

Исследование показало, что развитие STEM-компетенций на уроках химии и биологии играет ключевую роль в подготовке подрастающего поколения Альфа к сложностям современного мира. Учебные материалы и методики, ориентированные на практическое применение знаний, способствуют не только углубленному пониманию предметов, но и развитию критического мышления, творческих способностей и навыков командной работы. Эффективное использование интерактивных технологий, лабораторных работ, проектной деятельности и внеурочных мероприятий позволяет стимулировать учащихся к активному познанию мира науки.

Важно осознавать, что обучение STEM-дисциплин не просто приобщение к новым знаниям, но и формирование у обучающихся навыков решения реальных проблем, способствующих интеллектуальному развитию и профессиональной ориентации. [6, с.79]

Подытоживая, можно сказать, что интеграция STEM-образования в процесс обучения химии и биологии открывает перед поколением Альфа широкие перспективы для успешной адаптации в современном мире, в котором ценятся креативность, научная грамотность и умение решать сложные задачи. Вложенные усилия в формирование STEM-компетенций, учащихся являются важным шагом к подготовке подрастающего поколения к вызовам будущего.

Таким образом, STEM-обучение являются ключевыми инструментами развития комплексных навыков, необходимых для успешной жизни в информационном обществе. Эти методы обучения помогают школьникам преодолеть границы междисциплинарности и раскрыть свой потенциал, подготавливая их к будущим вызовам и возможностям, которые могут предложить современный мир.

Литература:

1. Качалова Г. С., Иглина Н. Г. Технология формирования базисных компетенций и компетентностей учащихся на уроках химии и биологии // Пути обновления современного образования. – 2015. – С. 106.
2. Кошкодан Д. П., Мошану-Шупак Л. В. Образовательная методика stem в исследовательской работе на уроках биологии // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2021. – №. 4. – С. 23-26.
3. Кусаинова С. М. и др. Использование инновационных методов STEM на уроках химии с реализацией межпредметных связей // Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Педагогика. Психология. Социология сериясы. – 2023. – №. 2. – С. 212-220.
4. Максимова Н. Н. Интеграция предметов как метод развития ключевых компетенций и творческих способностей учащихся // Инновационные педагогические технологии. – 2019. – С. 38-42.
5. Ожибаева З. М., Нурмуханбетова Н. Н. Использование stem-технологий, как способ повышения мотивации учащихся на уроках химии в условиях обновления образования Республики Казахстан // Scientific atlas. – 2021. – №. 4. – С. 52-59.
6. Стадниченко В. В., Гапонова Н. В. Формирование естественно-научной картины мира на основе внедрения в учебный процесс элементов stem-технологий // ББК 74.202 – С. 79.

**ОТТЕК ЖӘНЕ АЗОТҚҰРАМДЫ ГЛИЦИДИЛДІ ҚОСЫЛЫСТАР НЕГІЗІНДЕ
СУЛЬФОКАТИОНИТТЕРДІ АЛУ****Бектемисова А.Ө., Жантұрсын Ә.М. Каргаева Ж.К., Сахташева А.Е.***(әл Фараби атындағы ҚазҰУ)*

Сульфокатионалмастырғыштар әртүрлі өнеркәсіп салаларында кеңінен қолданылатын ионалмасу шайырларының бір түрі. Ол, оны жоғары зарядталған және жоғары селективті ететін, сульфон қышқылының өзара байланысқан функционалды топтарының желісінен тұратын синтетикалық полимер. Олар суды ауыр металдар иондарынан тазарту, тұзсыздандыру және спирттер, фармацевтикалық препараттар және мұнай-химиясы өнімдері сияқты органикалық және бейорганикалық қосылыстардан тазарту сияқты кең ауқымды қолданысқа ие. Сондай-ақ, сульфокатионалмастырғыштар катализ және электрохимиялық жүйелерде кеңінен қолданылатын маңызды материалдар болып табылады. Олардың синтезі және қасиеттерін зерттеу олардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Сульфокатионалмастырғыш шайырлар өндірісі полимерлі матрицаның синтезінен басталады. Бұған әдетте дивинилбензол мен сульфон қышқылының мономерлер қоспасын, мысалы, стирол сульфон қышқылын көлемді немесе суспензиялы полимерлеу процесінде сополимерлеу арқылы қол жеткізіледі. Мономерлерді таңдау және полимерлеу жағдайлары ион алмастырғыш шайырдың соңғы қасиеттерін, оның ішінде оның бөлшектерінің өлшемін, кеуек өлшемін және селективтілігін анықтайды.

Полимер матрицасы синтезделгеннен кейін оның механикалық беріктігі мен тұрақтылығын арттыру үшін жөрмейді (өзара байланыстырады). Жөрмеуге термиялық, радиациялық немесе химиялық байланыстыруды қоса алғанда, әртүрлі әдістерді қолдану арқылы қол жеткізуге болады. Жөрмеу әдісін таңдау соңғы өнімнің қажетті қасиеттеріне байланысты болады, мысалы, кеуектер өлшемі және механикалық беріктік.

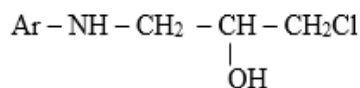
Жөрмеуден кейін шайыр сульфоқышқылды топтармен функционалды болады. Бұған әдетте мұқият бақыланатын жағдайларда шайырды күкірт қышқылы сияқты сульфирлеуші агентпен өңдеу арқылы қол жеткізіледі. Сульфирлену дәрежесі шайырдың соңғы ион алмасу қабілетін және оның әртүрлі иондарға қатысында оның селективтілігін анықтайды [1].

Сульфирлеу кезеңі аяқталғаннан кейін шайырды сульфирлеуші заттың қалдығынан кетіру үшін жуылады және кептіріледі. Соңғы өнім күшті, тұрақты және жоғары зарядталған ион алмасу қабілеті жоғары ион алмастырғыш шайыр болып табылады.

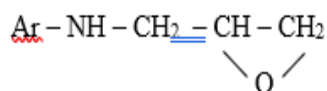
Құрамында азоты бар ароматты глицидил қосылыстарының негізділігі мен ұшқыштығы төмен болғандықтан, кәдімгі үшінші реттік аминдерге қарағанда улылығы аз [2], бұл оларды эпоксидті лактар үшін белсенді сұйылтқыштар, сондай-ақ дианды эпоксидті шайырларды карбон қышқылдарының ангидридтерімен қатайту үшін катализатор ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Олар сонымен қатар катализатор бола отыра, оның қасиеттерін өзгерте отырып, қатайған шайырдың құрамына кіреді. Авторлар [3] эпихлоргидринді (ЭХГ) (1 моль) анилинмен (3 моль) әрекеттестіріп, балқу температурасы 53-54°C болатын 1,3-дианилинопропанол-2 бөліп алған. [4-6] жұмыстарда анилин, п-хлоранилин, п-аминофенол және анилин, п-этиланилин, п-толуидин, диэтиланилин және о-, м-, п-хлоранилиннің диглицидил эфирлері негізінде моноглицидиламиндерді синтездеу және олардың негізінде жоғарымолекулалық қосылыстардың түзілу мүмкіндігі көрсетілген.

[2] жұмыста натрий гидроксиді ерітіндісіндегі ЭХГ мен анилиннің эквимоллярлы мөлшерлерін өзара әрекеттестіру арқылы талшық түзетін полимер алынған. Оның құрылымы келесі формуламен өрнектеледі $[N - C_6H_5 - CH_2 - CHON - CH_2]_n$.

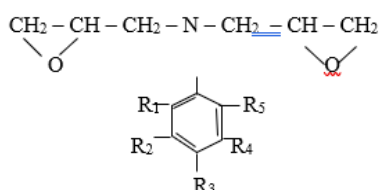
Тұз қышқылының қатысуымен спиртті-сулы ортада ароматты аминдер мен ЭХГ-нің эквимоллярлы мөлшерлерінің конденсациясы жалпы формуласы келесідей өнім береді:



Көрсетілген қосылыстардан келесі типті эпексидті туындылар алынады:



[7] -де анилин, п-хлоранилин және п-аминофенол негізінде моноглицидиламиндерді синтездеу мүмкіндігі сипатталған. Анилин және оның туындылары негізіндегі моно- және диглицидилді қосылыстармен қатар жалпы формуласы төмендегідей көптеген басқа да диглицидил қосылыстары синтезделген: [2-6]:



мұндағы $R_1 - R_5 = \text{H}, \text{Cl}, \text{NO}_2, \text{OH}, \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5$. Бензол сақинасында әртүрлі орынбасушылардың болуы бірқатар құнды физика-химиялық қасиеттері бар азотты эпексидті қосылыстарды алуға мүмкіндік берді.

Анилиннің немесе ароматты диаминдердің глицидил туындыларын сульфондық катионалмастырғыш шайырлар мен катионалмастырғыш мембраналар синтезінде бастапқы қосылыстар ретінде пайдалану ион алмасу материалдарының реттелген құрылымын, олардың жоғары термиялық тұрақтылығын және физика-химиялық қасиеттерін жақсартуды қамтамасыз етеді [8].

Осыған байланысты жаңа катионалмастырғыштарды алу үшін анилиннің олигомерінің глицидил туындылары (ГА) және аминофенол олигомерінің глицидил туындылары (ГФА) қолданылды [9].

Бастапқы қосылыстардың әртүрлі арақатынасында әуелі эпексидті қосылыстар: ГА (анилин:ЭХГ: NaOH сәйкесінше 1:3:6 мольдік қатынасында), ГФА (фенол: формальдегид: анилин: ЭХГ: NaOH сәйкесінше 2:1:2:12:6 мольдік арақатынасында), дигидроксibenзолдардың глицидил эфирлері (резорциннің (РДГЭ), гидрохинонның (ГДГЭ) диглицидил эфирлері және пирокатехиннің моноглицидил эфирі (ПМГЭ) этанол ерітіндісіндегі 1 моль диоксибензолға (12,0 моль $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ және 0,5 мл су) 6,0 моль ЭХГ қосу арқылы синтезделді [10-13].

Иониттердің синтезі кері тоңазытқышпен, механикалық араластырғышпен, термометрмен және тамшылатқыш құйғымен жабдықталған төрт мойынды реакторда ДМФА ерітіндісінде, қыздыру арқылы жүзеге асырылды. Түзілген гельді фарфорлы тостағанға ауыстырып, термошкафта 80-100°C-та қатайтылды.

Полиэтиленді полиамин (ПЭПА) немесе полиэтиленимин (ПЭИ) және ГА, ГФА, негізіндегі ион алмастырғыштарды 80°C-қа дейін қыздырылған белгілі қатынастағы ДМФА ерітіндісіндегі глицидилді туындылар ерітіндісіне ДМФА-дағы полиаминдер (ПЭПА немесе ПЭИ) ерітіндісі қатты араластыра отырып, тамшылатып қосылды. Реакция 0,25 сағат бойы жүргізілді, алынған гель 100°C температурада 5 сағат бойы қатайтылды.

1-кесте – Синтезделген ионалмастырғыштардың сипаттамалары

Ион алмастырғыштар	$\omega(\text{N}), \%$	$\text{CACS}_{\text{HCl}}, \text{мг-экв/г}$	$V_{\text{менш.}}, \text{мл/г}$

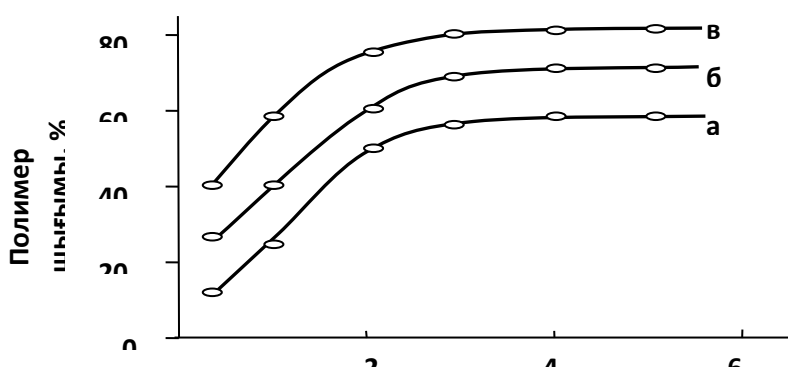
негізінде			
ПЭПА-ГА	16	11,0	5,4
ПЭПА-ГФА	12,8	8,5	5,6
ПЭИ-ГА	17,5	11,8	4,5
ПЭИ-ГФА	18,5	12,3	5,7

Диоксибензолдардың глицидилді эфирлері негізіндегі сульфокатиониттер

Циклогексанондағы 1 моль глицидилді мономер ерітіндісі бар реакторға тамшылатып 2,5-4,0 моль концентрленген күкірт қышқылы қосылады, оның әсерінен біруақытта полимерлену және сульфирлену жүреді. Реакция температурасы 40-60°C, ұзақтылығы 0,5-3 сағ. Сульфирлегеннен кейін катионитті сүзіндінің бейтарап реакциясына дейін концентрациясы төменірек күкірт қышқылымен және дистильденген сумен жуады.

Синтезделген ион алмастырғыштардың негізгі физика-химиялық қасиеттерін зерттеу [354-357]

Катионалмастырғыштарды жұмысқа дайындау мақсатында әрекеттеспеген және жанама заттардан арылту үшін сумен жуылды, тұз қышқылының және натрий гидроксидінің 5% ерітіндісімен Na-түрінен H-түріне бірнеше рет ауыстырылды, кейін H-түріндегі катионалмастырғыштар сүзіндінің метилоранжда бейтарап реакциясына дейін дистилденген сумен жуылды. Синтезделген катионалмастырғыштар H-түрінде су қабатының астында сақталды.

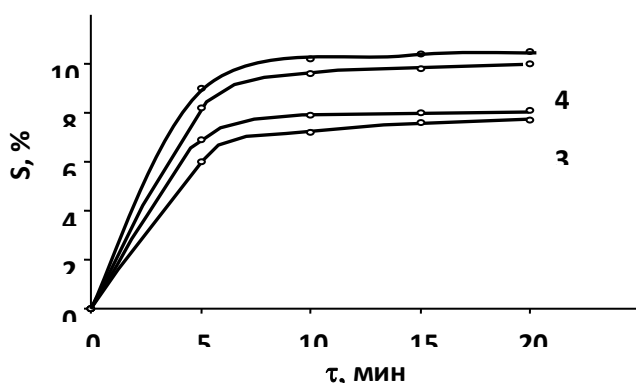


1-сурет – Реакция ұзақтылығы мен катализатор мөлшерінің әсері ГА негізіндегі полимер шығымына әсері (а – 0,02; б – 0,1; в – 0,4 моль.%)

ГА және ГФА негізіндегі айқаспалы полимерлердің түзілуінің оңтайлы шарттарын орнату үшін полимер шығымына катализатор мөлшерінің, температураның және реакция ұзақтығының әсері зерттелді. Жоғарыда аталған қосылыстардың негізінде гомополимерлер алу үшін катализатор ретінде SnCl_4 және конц. H_2SO_4 , ал орта ретінде диметилформамид (ДМФА) қолданылды. Концентрациясы глицидилді қосылыстарға қатысты 0,02-ден 0,4 моль.%-ға дейін өзгерді (1-сурет).

1-суреттен көрініп тұрғандай, катализатордың мөлшерін көбейту гомополимер шығымының және реакция жылдамдығының артуына әкеледі. Мақсатты өнімнің жеткілікті жоғары шығымдылығына (80%) 0,4 моль% SnCl_4 болған кезде 5-6 сағатта қол жеткізіледі.

Анилиннің глицидил туындысы негізіндегі полимерлердің сульфирлену кинетикасын зерттеу реакцияның алғашқы минуттарында үлгілердегі күкірт мөлшері күрт жоғарылайтынын көрсетті (2-сурет). 20 минутта полимерге 7,5; 7,8; 9,0; 9,8% күкіртті сәйкесінше 20, 30, 40, 50°C температурада енгізеді. Реакция тез және жұмсақ жағдайда жүреді (бөлме температурасы жеткілікті).



Сурет 2 – Сульфирлеу ұзақтылығы мен температурасының (1 – 20, 2 – 30, 3 – 40, 4 – 50°C) ГА негізіндегі полимердегі күкірт мөлшеріне әсері

Мақсатты өнімдердің шығымын арттыру үшін формальдегидтің диоксибензолдардың глицидил эфирлерімен поликонденсациясы жүргізілді. Резорцин (РДГЭ), гидрохинон (ГДГЭ), пирокатехин (ПМГЭ) глицидил эфирлерінің формальдегидпен поликонденсациялануы күкірт қышқылының қатысуымен жүргізіледі. Соңғысының мөлшері 1,0 моль глицидил мономеры мен формальдегидке 1,5-6,0 моль шамасында ауытқиды. - 1 моль РДГЭ, ГДГЭ және ПМГЭ үшін 1,5-12,0 моль.

Сульфирлеу температурасының 20⁰-дан 70°C-қа дейін жоғарылауы алмасу сыйымдылығы мен үлгілердегі күкірт мөлшерінің сәйкесінше 3,4 мг-экв/г және 10,9%-ға дейін артуына әкеледі (2-кесте). Меншікті көлем алмасу сыйымдылығының артуымен өзгереді және сульфирлеудің жоғары температурасында алмасу сыйымдылығы төмендей бастағанда да артады. Бұл полимердің деструкциясын көрсетеді. 70°C –тан жоғары температурада сульфондалған ион алмастырғыш үлгілеріндегі күкірт мөлшері де төмендейді.

1-кесте – ДГЭР негізіндегі сульфонды катионалмастырғыш шайырлардың физика-химиялық қасиеттеріне сульфирлеу температурасының әсері (полимер : H₂SO₄ қатынасы = 1,0:4,0 массалық бөлік, τ-3 сағ)

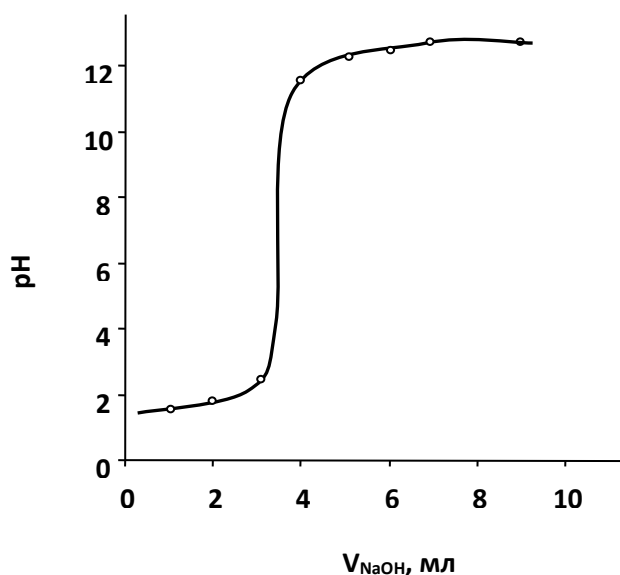
Т, °C	CAC _{NaCl} , мг-экв/г	V _{менш.} , мл/г	Күкірт мөлшері, %	
			жалпы	белсенді
20	0,4	0,7	1,5	1,3
30	1,9	1,0	6,4	6,1
50	2,3	1,5	7,9	7,4
60	2,5	2,5	8,2	8,0
70	3,4	2,8	11,2	10,9
80	3,2	3,0	10,8	9,8
90	3,0	3,5	10,2	9,6

70°C температурада сульфирлеу реакциясы ұзақтығының сульфокатионалмастырғыштардың қасиеттеріне әсері зерттелді (3-кесте). Егер 0,5 сағат сульфонизациядан кейін алмасу қабілеті 1,5 мг-экв/г, болса, күкірттің жалпы мөлшері 4,9% болса, онда оңтайлы 5 сағатта CAC 4,1 мг-экв/г, жетеді, күкірттің жалпы мөлшері 13,2%, белсенді (СОЭ бойынша есептелген) 13,1%. Табылған және есептелген күкірт мандерінің айырмашылығы сульфондау процесінде сульфонды көпірлердің пайда болуына байланысты қосымша айқаспалы байланыс пайда болатынын көрсетеді.

3-кесте – ДГЭР негізіндегі сульфокатионалмастырғыштардың физика-химиялық қасиеттерінің сульфирлеу ұзақтығына (t = 70°C) тәуелділігі

τ , сағ	CAC_{NaCl} , мг-экв/г	$V_{менш.}$, мл/г	Күкірт мөлшері, %	
			жалпы	белсенді
0,5	1,5	0,6	4,9	4,8
1,0	1,8	1,1	5,8	5,7
2,0	2,5	2,5	8,1	8,0
3,0	3,4	2,8	11,2	10,9
4,0	3,8	3,4	12,2	12,1
5,0	4,1	4,0	13,2	13,1

Сульфокатионалмастырғыштардың потенциометриялық титрлеу қисығының табиғаты (3-сурет) нәтижесінде алынған катионалмастырғыштар бір функциялы күшті қышқылды ионалмастырғыш (pK_a 1,8) екенін көрсетеді.



3-сурет – ГА негізіндегі сульфонды катионалмастырғыштың потенциометриялық титрлеу қисығы

Бастапқы, аралық қосылыстардың және соңғы өнімдердің құрылымы ИҚ-спектроскопия арқылы зерттелді. Сульфокатионалмастырғыштардың спектрлерінде сульфотоптарға тән асимметриялық және симметриялық созылу тербелістерінің жұтылу жолақтары $1180-1210$ және $1030-1100\text{ см}^{-1}$ пайда болады. $1000-1100\text{ см}^{-1}$ аймағындағы ДГЭГ негізінде синтезделген сульфокатионалмастырғыш шайырдың спектріндегі интенсивті жұтылу жолағы оның құрамындағы сульфотоптың о-жағдайда екенін, ал ДГА негізінде синтезделген сульфокатионалмастырғыш шайырдың спектріндегі $1180-1260\text{ см}^{-1}$ аймағындағы жұтылу жиілігі сульфотоп олардың құрамында негізінен п-жағдайда екенін көрсетеді. 3500 см^{-1} аймағындағы сіңіру жолақтарын SO_3H тобындағы OH -тың созылу және иілу тербелістеріне жатқызуға болады.

ПМР спектрлері мәліметтеріне сәйкес глицидиланилинде протондардың келесі мультиплеттік сигналдары бар: алифатты - $2,88-3,98$ м.д аймағында. және ароматты – $7,05-7,53$ м.д. Дейтерленген хлороформ ерітіндісіндегі ГА күкірт қышқылын қосқанда реакцияның алғашқы минуттарындағы барлық протондық сигналдар сақталады, атап айтқанда эпоксидті топтың протондарына сәйкес келетін $2,7-2,93$ м.д аймағында.

Протондардың мультиплеттік сигналдарының контурларында аз ғана өзгерістер және олардың жоғары өрістерге қарай аздап ығысуы байқалады, бұл қышқыл мен глицидиланилиннің өзара әрекеттесуінің басталғанын көрсетеді. Ароматты сақинада 7,05-7,83 м.д аймағында орналасқан протондардың сигналдары да сақталады. Оған қоса 5,83 м.д аймағында жаңа сигнал пайда болады, оның көріну орны реакцияның температурасы мен ұзақтығына байланысты. Осылайша, қоспаны 60 ° С температурада 15 минут қыздырғанда, бұл сигнал 5,31 м.д аймағында пайда болады. және температураның одан әрі жоғарылауымен күшті өрістер аймағына ауысуға бейім (10-сурет, 3,4 қисықтар). Бұл жалғыз сигналды күкірт қышқылының әсерінен эпоксидті сақина ашылғанда түзілетін гидроксил тобының протонына жатқызуға болады. Бұл сигналдың тұрақты өсуі және күшті өрістерге қарай жылжуы сандық жинақтаудың нәтижесі және қыздыру нәтижесінде реакцияның өтуінің өлшемі болып табылады. 2,7-2,93 м.д аймағында мультиплеттік сигналдардың қарқындылығы күрт төмендейді, бұл эпоксидті топтардың концентрациясының төмендеуін көрсетеді.

2,81-4,05 м.д аймағындағы H₂SO₄-пен ГА реакция өнімінің ПМР спектріндегі протондық сигналдардың кеңеюі, бәлкім, олигомерлік немесе полимерлі заттың түзілуімен және реакция массасының агрегаттық күйінің өзгеруімен байланысты болуы мүмкін.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, синтезделген материалдар жоғары тиімділікке ие, оларды ион алмасу процестерінде қолдану перспективті болып табылады. Бұл материалдар экологиялық тұрғыдан таза әрі ұзақ мерзімді қолданысқа жарамды, сондықтан болашақта кеңінен қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, алынған материалдар жоғары механикалық беріктігімен ерекшеленеді, бұл олардың өнеркәсіптік қолдану аясын кеңейтуге мүмкіндік береді. Ион алмасу қасиеттерін зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жаңа катионалмастырғыштар суды металдардан тазартуда және каталитикалық процестерде жоғары тиімділікті қамтамасыз етеді. Бұл зерттеу ион алмастырғыш шайырлардың жаңа түрлерін дамытуға және оларды қолдану аймағын кеңейтуге ықпал етеді.

Әдебиеттер:

1. Способ получения сульфокатионита (варианты) пат. 2241665 Рос. Федерация: МПК C01 B 31/16, B 01J 20/20 / В. А. Бочарников, Н. В. Сидоренко, В.О. Андреев; патентообладатель Ермоленко В.Д., Кошелев В.В., - № 2003132063/15; заявл. 31.10.03; опубл. 10.12.04. - 5 с.: ил
2. Пат. 245653. Австралия. Получение полиглицидиловых ароматических аминов и композиции на их основе / опубл. 03.10.66.
3. А.С. 671318. СССР. Способ получения эпоксидных смол / Строганов В.Ф., Фиговский О.Л.; опубл. 26.04.84, Бюл. № 3.
4. Заявка 59-172515. Япония. Получение модифицированных эпоксидных смол / Акира Т., Сюдзи С.; опубл. 25.06.84, Бюл. № 6.
5. Заявка 2111977. Великобритания. Epoxy compounds containing N-diglycidil groups / Johncock P.; опубл. 13.07.83, Бюл. № 10.
6. Менлигазиев Е.Ж., Ергожин Е.Е., Чалов А.К. Сульфокатиониты на основе диглицидиловых эфиров некоторых диоксибензолов, анилина и его производных // Изв. АН КазССР. Сер. хим. - 1987. - № 4. - С.88-93.
7. Merchant J.R., Choughuley A.S.U., Vaghani Kum D.D. Condensation of epichlorohydrin with aromatic amines // Current Sci. - 1960. - Vol.29, № 4. - P.142-144.
8. Ергожин Е.Е., Чалов Т.К., Бегенова Б.Е., Ковригина Т.В., Хакимболатова К.Х. Высокопроницаемые иониты и ионообменные мембраны для технологических процессов выделения и очистки различных веществ // Тез. докл. II Межд. научной конф. «Химия, технология и медицинские аспекты природных соединений». - Алматы, 2007. - С. 314.
9. Ергожин Е.Е., Бегенова Б.Е., Чалов Т.К. Синтез полифункциональных ионитов на основе диглицидиловых производных анилина, феноланилинформальдегидного, толуолфенолформальдегидного олигомеров и некоторых полиаминов // Химический журн. Казахстана. - 2005. - № 4(9). - С.104-124.
10. Рафиков С.Р. Методы определения молекулярных весов и полидисперсности высокомолекулярных соединений. - М.: АН СССР, 1963. - 335 с.
11. Торопцева А.М., Белгородская К.В., Бондаренко В.М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений. - Л.: Химия, 1972. - С. 245.
12. А.С. 13865. НРБ. Способ получения эпоксидных смол / Кабаиванов Владимир Стефанов, Митрев Любомир Иванов, Натов Милчо Ангелов; опубл. 20.02.71.
13. Пат. 30056. Япония. Способ получения эпоксидных фенольных смол / Ито Хисао, Като Тазко; опубл. 23.12.64.

Ерсаин Ұ.Е., Нургалиева Д.А.*(Астана Халықаралық Университеті, Астана қ.)*

Жасанды интеллект (ЖИ) – қазіргі заманғы білім беру жүйесінде төңкеріс жасаған технологиялардың бірі. Ол оқу үдерісін жекелендіруге, мұғалімдерге көмектесуге және білім беру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. ЖИ құралдары оқытуды тиімді етіп, оқушылардың қажеттіліктеріне бейімделуге көмектеседі.

Қазіргі таңда технологиялар әлемді өзгертіп жатыр. Білім беру саласы да осы өзгерістердің алдыңғы қатарында тұр деп айтсақ та болады. Көптеген елдер білім беру мекемелерінде жасанды интеллект технологияларын енгізіп, білім берудің сапасын арттырыуда. Оқушылардың қазіргі таңда нәтижелері оқу әдістерін жақсартуға өте көп мүмкіндік беріп жатыр. Жасанды интеллект – қазір өміріміздің ажырамас бөлігіне айналды деп айтсақта болады. Қазіргі кезде білім беру жүйесі ортақ стандарттарға негізделген. Оқушыларға тапсырма беруде, материалдар ұсынуда маңызды рөл атқарып келеді.

Жасанды интеллект мұғалімдердің жұмысын жеңілдетіп қана қоймай, олардың рөлін жаңа жолмен қалыптастыра алады. Жасанды интеллект технологиялары оқушылардың тест нәтижелері мен тапсырмаларын автоматты түрде бағалауға және олардың жеке қажеттіліктерін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл мұғалімдерге уақытты үнемдеуге және оқушылармен тереңірек және шығармашылық бағытта жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Жасанды интеллект сонымен қатар мұғалімдерге оқыту әдістерін әртараптандыруға және жаңа тәсілдерді енгізуге мүмкіндік береді.

Алайда, жасанды интеллект мұғалімдерді толығымен алмастыра алмайды. Ол оқу процесін ұйымдастыруда көмекші құрал ретінде қызмет етеді. Сонымен қатар, мұғалімдер оқушылардың мотивациясын арттыру, әлеуметтік дағдыларды дамыту және эмоционалды қолдау көрсету сияқты маңызды аспектілерде шешуші рөл атқарады. Жасанды интеллект адамның эмоционалды және әлеуметтік аспектілерін алмастыра алмайды [1].

Бүгінгі таңда оқытудың мазмұны мен әдістерін ХХІ ғасырдың қажеттіліктеріне сәйкес келетін жаңа форматқа түрлендіру қажет. Білім беру заманауи технологиялар мәселесіне тап болса да, жасанды интеллекттің дамуы білім берудің болашақта қандай болатынына көбірек әсер етуі және оның қазіргі заманғы қиындықтарға жауап беру мүмкіндіктерін кеңейтуі мүмкін. Жасанды интеллект білім беру жүйесінің тиімділігін едәуір арттыруға, оқу процесін оқушылардың жеке қажеттіліктеріне сәйкес жекелендіруге және мұғалімдерге әкімшілік жүктемені едәуір азайтуға мүмкіндік береді [2].

Microsoft корпорациясының Чехия мен Словакиядағы бас директоры Рудольф Урбанек болашақ білім берудегі көркем интеллекттің үш рөлін атап өтті.

1. Оқытуды даралау

Білім беру жүйесі студенттердің көпшілігіне бірдей қарайтын етіп құрылған. Ғалымдардың пікірінше, жасанды интеллект олардың бірегейлігін сақтауы керек. Жүйелер оқушылардың күшті және әлсіз жақтарын тани алады және оқу тәсілі мен процесін сәйкесінше бейімдей алады. Жасанды интеллект белгілі бір оқушыға көбірек назар аудару керек нәрсені, оған қандай қарқын сәйкес келетінін, олқылықтары бар және көбірек қайталау немесе жаттығу қажет екенін ұсынады.

2. Көмекші репетиторлар

Оқушыларға математика, химия, жазу биологиясы және басқа пәндер негіздерін меңгеруге көмектесетін жасанды интеллект негізіндегі репетиторлық бағдарламалар бар. Білім берудің болашағына бағытталған және инновациялық әдістер мен мұғалімдерді қолдайтын американдық TeachThought ұйымының мәліметі бойынша, өнер интеллектісі мұғалімдерге олардың әкімшілік жүктемесін орындауға көмектесе алады. Мысалы, оқушылардың жұмысын сұрыптау немесе сабаққа қатысуды бақылауды басқара алады.

Сонда мұғалімдердің дайындалуына оқушылармен оқыту және жеке қарым-қатынас жасауына көбірек уақыт болады.

3. Ақылды мектептер

Деректерді талдау және көркемдік интеллект қауіпсіздікті, жарықтандыруды, сыныптарды пайдалануды, ғимараттардың айналасындағы адамдардың қозғалысын басқара алады. Жасанды интеллект алаяқтық пен плагиат әрекеттерін анықтайды. Чатботтар өз кезегінде мектептердің оқушылармен қарым-қатынасын жеңілдетеді, қабылдау процедурасынан бастап курстарды таңдауға және оқу кезінде үздіксіз ақпаратқа дейін көмек бере алады.

Білім беруде жасанды интеллектті қолданудың барлық мүмкіндіктері ашылмағанымен, ғалымдар оның көмегімен білім беруде болуы керек негізгі өзгерістер туралы кейбір тұжырымдар жасай алады.

Жасанды интеллект және жекелендірілген оқыту

Жасанды интеллект негізінде жасалған бейімделгіш платформалар оқушылардың қабілеттеріне қарай жеке оқу жоспарларын құруға көмектеседі. Қазіргі білім беру жүйесі әр оқушының қажеттілігіне сәйкес білім беруді мақсат етеді. Жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары осы мақсатқа жетуде үлкен рөл атқарады. ЖИ негізіндегі жүйелер оқушылардың білім деңгейін, қызығушылықтарын және оқыту қарқынын ескере отырып, жекелендірілген оқыту траекториясын ұсына алады.

Бұл мақалада жасанды интеллекттің жекелендірілген оқытудағы рөлі, артықшылықтары және оны қолданудағы сын-тегеуріндер қарастырылады.

Жекелендірілген оқыту дегеніміз не?

Жекелендірілген оқыту – әрбір оқушының білім алу ерекшеліктеріне сәйкес бейімделетін оқыту әдісі. Ол төмендегі факторларға негізделеді:

- Оқушының білім деңгейі мен қажеттіліктері
- Оқу қарқыны
- Қызығушылықтары мен оқу стилі
- Кері байланыстың жылдамдығы

Жасанды интеллекттің жекелендірілген оқытудағы рөліне келетін болсақ негізінде платформалар оқушылардың үлгерімін талдап, олардың әлсіз тұстарын анықтап, жекелей тапсырмалар беретін болады. Мысалы, Khan Academy, Coursera, EdX – оқушылардың қателіктерін талдап, олар үшін жаңа оқу материалдарын автоматты түрде таңдайды. Жасанды интеллект жекелендірілген оқытуды дамытуда үлкен рөл атқарады. Ол оқу процесін бейімдеп, оқушыларға жеке оқу жолдарын ұсыну арқылы білім сапасын арттырады.

Дегенмен, жасанды интеллектті тиімді қолдану үшін технологиялық инфрақұрылымды жетілдіру, мұғалімдерді оқыту және деректер қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажет.

Ақылды ассистенттер мен виртуалды мұғалімдер

Жасанды интеллектпен жұмыс істейтін чат-боттар мен виртуалды мұғалімдер оқушылардың сұрақтарына жауап беріп, оқу материалдарын түсіндіруге көмектеседі. Бұл әсіресе қашықтан оқыту кезінде тиімді. Google Assistant, ChatGPT және IBM Watson Education сияқты жүйелер білім алушыларға қосымша қолдау көрсете алады.

Қазіргі заманғы білім беру жүйесі технологиялық өзгерістерге ұшырап, жасанды интеллект негізіндегі ақылды ассистенттер мен виртуалды мұғалімдер кеңінен қолданыла бастады. Бұл технологиялар оқыту процесін жеңілдетіп, оқушылардың білім алуына қолайлы жағдай жасайды. Мұндай жүйелер оқыту сапасын арттырып, оқушыларға жеке оқыту бағдарламаларын ұсынуға көмектеседі.

Бұл мақалада білім беру жүйесінде ақылды ассистенттер мен виртуалды мұғалімдердің рөлі, артықшылықтары және оларды қолдану ерекшеліктері қарастырылады.

Ақылды ассистенттер – жасанды интеллектке негізделген құралдар, олар оқушылар мен мұғалімдерге оқу барысында көмек көрсетеді.

Мысалы:

1. Google Assistant, Siri, Alexa – жалпы білім беру сұрақтарына жауап береді, ақпарат іздеуге көмектеседі.

2. ChatGPT, IBM Watson Assistant – күрделі сұрақтарға жауап беріп, ғылыми түсініктемелер ұсынады.

3. Grammarly, Quillbot – мәтіндерді тексеріп, грамматикалық және стилистикалық қателерді түзетеді.

Виртуалды мұғалімдер – ЖИ-ге негізделген платформалар немесе бағдарламалар, олар мұғалімнің рөлін атқарып, оқушыларға оқу материалдарын түсіндіреді, тапсырмалар береді және олардың үлгерімін бақылайды.

Ақылды ассистенттер мен виртуалды мұғалімдер білім беру саласына үлкен өзгерістер әкелді. Олар оқушылардың білім алуын жеңілдетіп, жеке оқыту бағдарламаларын жасауға мүмкіндік береді.

Дегенмен, бұл технологияларды тиімді пайдалану үшін мұғалімдер мен оқушылардың жасанды интеллект құралдарын дұрыс қолдану дағдыларын меңгеруі қажет.

Білім беру процесін автоматтандыру

Жасанды интеллект мұғалімдердің жұмысын жеңілдетуге де көмектеседі. Мысалы, тапсырмаларды тексеру, бағалау, оқушылардың үлгерімін талдау секілді процестер автоматтандырылып, педагогтарға шығармашылық және интерактивті оқыту әдістеріне көбірек уақыт бөлуге мүмкіндік береді.

Білім беру процесін автоматтандыру – оқу мен басқару үдерістерін жасанды интеллект (ЖИ), үлкен деректер (Big Data), бұлтты технологиялар және басқа да цифрлық құралдар арқылы оңтайландыру.

- Оқу материалдарын цифрландыру – электронды оқулықтар мен мультимедиялық ресурстарды қолдану.
- Бағалау және бақылау жүйелері – тестілеу, онлайн бағалау, оқу үлгерімін талдау.
- Мұғалімдердің жұмысын жеңілдету – күнделіктер мен журналдарды автоматтандыру, сабақ кестесін жоспарлау.

Білім беру процесін автоматтандыру құралдары

- Электронды оқу платформалары (Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, Schoology).
- Автоматтандырылған бағалау және тестілеу жүйелері (Kahoot, Quizlet, Socrative).
- Ақылды ассистенттер мен виртуалды мұғалімдер (ChatGPT, IBM Watson Tutor, Google Assistant, Squirrel AI).
- Үлкен деректер (Big Data) және оқушылар үлгерімін талдау (Learning Analytics, Predictive Analytics).

Білім беру процесін автоматтандыру – заман талабына сай қажеттілік. Жаңа технологиялар мұғалімдер мен оқушылардың жұмысын жеңілдетіп, оқу сапасын арттырады.

Жасанды интеллект білім беру саласында күн сайын маңызды рөл атқарып келе жатыр. Білім мен оқытуға деген көзқарастарды түбегейлі өзгертетін перспективаларды ұсынумен келеді. Жасанды интеллект бағдарламаны оқушының қабілетіне бейімдеуге, әкімшілік тапсырмаларды автоматтандыруға, бағалауды жақсартуға және оқу үлгерімін болжауға көмектеседі.

Дегенмен, білім беру жүйесіне жасанды интеллектті енгізу де белгілі бір қиындықтарды тудырады. Олардың бірі-жасанды интеллект алгоритмдерін пайдалану кезінде деректердің құпиялылығын қамтамасыз ету және этикалық дилеммаларды шешу қажеттілігі. Негізгі мәселелердің бірі-сандық теңсіздік. Бұл аймақтар мен оқу орындары арасындағы ресурстардың айырмашылығы, яғни жаңа технологиялармен қамтудың болмауы. Мұғалімдердің кәсіби шеберлігі ескірген, жаңа технологиялармен жұмыс істеу үшін қайта даярлау қажет. Бұл деректер мен алгоритмдердің негіздерін білуді ғана емес, сонымен қатар жасанды интеллект технологияларымен байланысты ықтимал тәуекелдер мен шектеулерді түсінуді қамтиды.

Қорытындылай келе жасанды интеллект білім беру саласына үлкен өзгерістер әкелуде. Ол оқыту үдерісін тиімді, қолжетімді және жекелендірілген ете алады. Дегенмен, оны дұрыс пайдалану үшін мұғалімдер мен оқушылар жасанды интеллект құралдарын сауатты қолдануды үйренуі қажет. Болашақта жасанды интеллект мен дәстүрлі білім беру жүйесінің үйлесімді интеграциясы білім сапасын арттырудың маңызды факторы болмақ [4].

Әдебиеттер:

1. <https://uchitelskaya.kz/vse-rubriki/k-sibi-sheberlik/zhan-asha-ok-ytu/zhasandvi-intellektih-bilim-beru-zhyjesine-yikpalyi>
2. Долгая О.И. Искусственный интеллект и обучение в школе: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», М. 2020
3. Edwards, Lin, „Study suggests reliance on GPS may reduce hippocampus function as we age“, Medical Xpress, [On-line] 2010. [Электронный доступ: <https://medicalxpress.com/news/2010-11-reliance-gps-hippocampus-function-age.htm>; дата обращения: 27.05.2020]
4. <https://aqmeshit-apalygy.kz/newspaper/zhasandy-intellekt-bilim-berw-sapasy-n-arttyra-ma-58898/>

ӘОЖ 372.854

ХИМИЯНЫ МЕНГЕРУГЕ ДЕГЕН ЫНТАНЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУДЫҢ ЫҚПАЛЫ

Жәлел А.Қ., Джалмаханбетова Р.И.

(Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті)

Әрбір адамзат тарихындағы кезең жаңа уақыттағы революциялық технологияларды жасаумен байланысты болды. Жаңаның пайда болуы ескінің құлдырауына әкелді. Мысалы, компьютерлік жүйелердің пайда болуы бар ақпараттық кешенді қайта ұйымдастыруға, жаңа білім беру моделін жасауға мүмкіндік берді. Интернет-технологиялардың пайда болуы білімге шектеусіз қолжетімділікті ашты, ал мобильді құрылғылардың дамуы жаңа білім беру ортасында оқыту мен үйрету әдістемесін толық қайта қарауға мүмкіндік берді.

Алғашында интерактивті технологиялар деп тек қарапайым мультимедиялық құралдарды (фото және бейнемазмұн, презентациялар және т.б.) қолдану түсінілді, бұл негізінен визуализацияға тең болатын. Бірақ қазіргі уақытта мұның өзі жеткіліксіз. Заманауи білім беру үдерісінің негізгі мақсаты тек фундаменталды білім мен дағдыларды пассивті беру емес, оларды қайта ойластыру, жаңа идеялар мен ұғымдарды синтездеу, сондай-ақ әлеуметтік бейімделу мен жеке даму үшін қажетті жағдайларды жасау болып табылады [1].

Цифрлық технологиялар қазіргі әлемде күнделікті өмірдің ажырамас бөлігіне айналып, адам қызметінің көптеген салаларына, әсіресе білім беру жүйесіне терең енді. Цифрлық білім беру технологияларын пайдалану білім алушылардың оқу ынтасын арттыруға және оқу процесінің тиімділігін жоғарылатуға жаңа мүмкіндіктер ашады.

Цифрлық интерактивті платформалар, білім берудегі геймификация, виртуалды симуляциялар, тест тапсырмалары және түрлі ресурстарға қолжетімділік арқасында білім алушылар икемді, қызықты және динамикалық түрде оқи алады. Бұл олардың оқу процесіне белсенді қатысуын арттырып, жаңа нәтижелерге жетуге деген ұмтылысын күшейтеді.

Білім алушылардың ынтасы табысты оқудың негізгі факторы болып табылады. Ол олардың интеллектуалдық қызметке дайындығын, оқу мақсаттарына жетуге деген құлшынысын және белсенділік деңгейін анықтайды. Оқу мотивациясы сыртқы және ішкі болып бөлінеді. Сыртқы мотивация оқытушы немесе ата-ананың мақұлдауына, бағалар алуға бағытталса, ішкі мотивация – өзін-өзі дамыту, білімін жетілдіру және оқу процесінен қанағат алу негізінде қалыптасады. Химияны оқуға деген қызығушылық мәселесі ерекше өзектілікке ие. Сол себепті әлем ғалымдары білім беру үдерісінде цифрлық білім беру технологияларының тиімдігін зерттеуге және олардың, соның ішінде химияны оқытуға деген оқушылардың ынтасына ықпалын анықтауға үлкен мән беруде [2].

Ушинский өз еңбектерінде: «Қызығушылығы жоқ және тек мәжбүрлеумен алынған оқу оқушының оқуға деген ынтасын өлтіреді, ал тек қызығушылыққа негізделген оқу оқушының өзін-өзі ұстау мен ерік-жігерін нығайтуға мүмкіндік бермейді, өйткені оқуда бәрі қызықты болып, оны тек ерік күшіне салып алу керек. Баланы оқуға баулу — мәжбүрлеуден гөрі әлдеқайда лайықты міндет», — деп жазған [3]. Интерактивті әдістер мен тәсілдердің химияны оқыту процесіне белсенді енгізілуі білім беру үдерісінің тиімділігін арттыруға ықпал етеді, өйткені практикалық тұрғыдан алғанда барлық оқушылар таным процесіне белсенді түрде қатысады.

Бүгінгі білім беру жүйесінде бұрын негізгі назар дағдылар мен білімді қалыптастыруға, ақпараттық және әлеуметтік қабілеттерді дамытуға аударылған болса, қазіргі кезеңде білім беру адамның жеке тұлғасын дамытуға бағытталған әдістер мен технологияларды қолдануға ерекше мән береді. Бұл әдістер мен технологиялар жеке тұлғаның қажеттіліктері мен қоғам қажеттіліктері арасындағы теңгерімді қамтамасыз етіп, оның қоғамдағы өзгерістерге бейімделуіне мүмкіндік береді. Интерактивті оқыту құралдары бірнеше мәселені бір уақытта шешуге мүмкіндік береді, олардың басты мақсаты — коммуникациялық дағдылар мен қабілеттерді дамыту болып табылады. Мұндай оқыту әдісі бірнеше мақсаттарды жүзеге асыруға мүмкіндік береді:

- Коммуникациялық дағдыларды қамтамасыз ету, жоғары мотивация, білім тереңдігі, қиял мен шығармашылықты дамыту, белсенді өмірлік ұстанымды қалыптастыру, сөз бостандығын насихаттау, өзара құрмет пен демократияға мән беру.
- Студенттер арасында эмоционалды байланыс орнату.
- Білім алушыларды топта жұмыс істеуге, достарының пікірін тыңдауға үйрететін білім беру міндетін орындау.

Интерактивті оқыту әдістері осылайша білім алушылардың әлеуметтік және тұлғалық дамуына ықпал етеді.

Қазіргі заманғы интерактивті білім беру жүйесінің мынадай мақсаттарын айқындауға болады (Ковалова):

- Барлық қатысушыларды оқу процесіне тарту үшін қолайлы жағдай жасау.
- Әрбір білім алушыға өзінің білімі мен ойларын түсініп, рефлексия жасауға мүмкіндік беру.
- Жұмыс, өзара әрекеттесу және ынтымақтастық атмосферасын қалыптастыру.
- Әр қатысушының өз жетістігін сезінуі, қабілеттеріне сенуі, интеллектуалдық қауіпсіздігі мен маңыздылығын сезінетін жайлы оқу ортасын қамтамасыз ету.
- Өмірмен тұрақты байланысы бар өнімді оқытуды ұйымдастыру, алынған білімді тәжірибелік және күнделікті қызметте қолдануға үйрету.

Интерактивті оқыту әдістерінің нақты химия пәніне әсерін қарастырайық:

Теориялық талдау жүргізу үшін қазіргі мектептерде енгізілген әртүрлі интерактивті оқыту әдістерін анықтау мақсатында әдебиеттерге кешенді шолу жасалды.

Химия пәні өзінің күрделілігі және абстрактілі табиғаты себебінен көптеген білім алушылар үшін қиын пәндердің бірі болып табылады. Интерактивті оқыту әдістерін қолдану арқылы бұл пәнді қызықты әрі қолжетімді етуге болады. Төменде интерактивті оқыту әдістерінің химия пәніне әсері туралы мәліметтер келтірілген:

- Визуализация және анимациялар. Интерактивті тақталар мен компьютерлік анимациялар химиялық процестерді және молекулалық құрылымдарды визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Бұл оқушыларға күрделі ұғымдарды түсінуге көмектеседі. Мысалы, молекулалардың үшөлшемді моделдерін көрсету арқылы оқушылар химиялық байланыстарды оңайырақ түсіне алады. Молекулалық модельдер құруға арналған сайттар: Gassian, Avogadro, Chemdraw, MOPAC, KingDraw, MolView. Бұл платформалар көмегімен химиялық модельдер молекулаларының құрылымын көруге, атомдардың арасындағы байланыстарды, молекулалардың кеңістіктегі орнын және олардың динамикасын сипаттайды. Бұл модельдер молекулалардың 3D құрылымын және олардың түрлі ұасиеттерін көрсетуге мүмкіндік береді. Осы қасиеттерінің көмегімен білім алушылар күрделі құрылысты

қосылыстарды көбірек танып, қызығушылығы артады.

- Виртуалды зертханалар Виртуалды зертханалар білім алушыларға химиялық тәжірибелерді қауіпсіз және қолжетімді түрде орындауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс оқушылардың ғылыми зерттеу дағдыларын дамытуға көмектеседі. Мысалы, химиялық реакцияларды виртуалды ортада бақылау және талдауға арналған Labster, Olabs, Phet сайттары.

- Оқу ойындары Оқу ойындары оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. Мысалы, химиялық элементтерді меңгеру үшін интерактивті викториналар және білім беру ойындары қолданылады.

Викториналар: Қысқа уақытқа арналған қызықты химиялық сұрақтар арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру.

Рөлдік ойындар: Оқушыларды химиктер, зерттеушілер немесе өнеркәсіп мамандары ретінде "рөлге енгізу". Мысалы, "Жаңа материал ашу" симуляциясы.

Квесттер: Химиялық реакциялар немесе тапсырмаларды орындау арқылы белгілі бір шешімге жету.

Осындай тапсырмалар орындауға арналған платформаларға Joyteka, Flippity, Wordwall, Quizizz, Learningapps сайттарын жатқызамыз. Бұл әдістер оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді.

- Шынайы өмірмен байланыс: Химия тұрмыста: Сабақ барысында химияның күнделікті өмірдегі рөлін көрсету (азық-түліктегі қоспалар, косметикадағы ингредиенттер, тұрмыстық химия өнімдерінің құрамы). Заманауи тақырыптар: "Жасыл химия", "Қоршаған ортаны қорғау", "Энергия үнемдеу технологиялары" секілді қызықты тақырыптарды талқылау.

Әдебиеттік шолулар нәтижесімен тәжірибелік бөлімнің келесідей мақсаттары мен міндеттері анықталды:

- Интерактивті әдістердің студенттердің химияға деген қызығушылығын арттырудағы тиімділігін анықтау.

- Әр түрлі интерактивті әдістерді қолданып, олардың нәтижелілігін салыстыру.

- Студенттердің оқу нәтижелерін жақсарту және пәнге деген ынтасын арттыру үшін ұсыныстар беру.

Зерттеудің тақырыбы, тақырыптың өзектілігі, қойылған мақсат келесі гипотезаны анықтайды: интерактивті оқыту әдістерін химия пәнінде қолдану білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын, түсіну деңгейін және оқу ынтасын арттырады, сондай-ақ олардың критикалық ойлау және проблемаларды шешу дағдыларын дамытады.

Зерттеу барысы.

Зерттеуге эксперименттік және бақылау топтары алынды. Эксперименттік топ интерактивті оқыту арқылы білім алады, ал бақылау тобы дәстүрлі оқыту форматында білім алады.

Зерттеу келесі кезеңдерді қамтыды:

1. Дайындық кезеңі

- Зерттеу жоспарлау: Зерттеу мақсаты мен міндеттерін нақтылау. Тәжірибені өткізу үшін оқыту әдістерін және құралдарын таңдау. Мысалы, интерактивті оқыту әдістерін, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану, постерлер мен комикстер жасау және басқа да әдістерді жоспарлау.

- Қажетті ресурстарды дайындау: Әдістемелік материалдар, АКТ құралдары, онлайн платформалар, постерлер немесе комикстер жасауға арналған құралдар мен басқа да оқу ресурстары дайындалады

2. Тәжірибе өткізу кезеңі

- Интерактивті әдістерді енгізу: Сабақтар барысында түрлі интерактивті әдістерді қолдану (ойындар, пікірталастар, АКТ құралдарын пайдалану). Білім алушылар химияны түсіну үшін осы әдістер арқылы тапсырмаларды орындайды.

- Геймификация элементтерін қолдану: Білім алушыларға ұпай жинау, тапсырмалар

бойынша деңгейлерге көшу, жарыстар өткізу арқылы мотивация беріп, сабаққа қызығушылықтарын арттыру.

- **Топтық жұмыс:** Білім алушылар бір-бірімен өз тәжірибелерін бөлісіп, химия пәні бойынша бірге жұмыс жасайды. Әр топ өз жобасын немесе постерін дайындайды, кейін сынып алдында таныстырып, талқылайды.

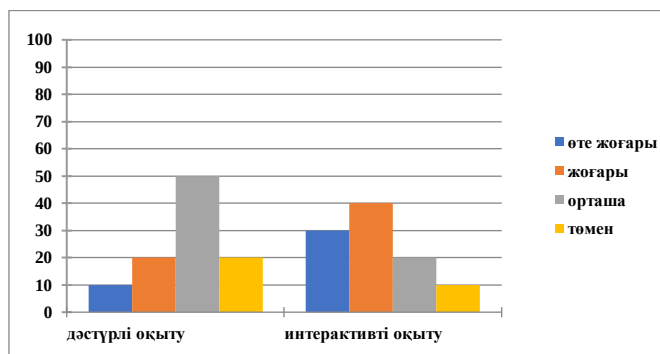
3. Бақылау және талдау кезеңі

- **Білім алушылардың белсенділігін бақылау:** Сабақ барысында білім алушылардың сабаққа қатысу деңгейі мен белсенділігін бақылау. Олар интерактивті әдістер арқылы қаншалықты белсенді жұмыс істегенін және алған білімдерін практикада қолданғанын талдау.

- **Кері байланыс жинау:** білім алушылардан кері байланыс алу, олардың интерактивті әдістер мен АКТ құралдарын қолданудағы пікірлері мен ұсыныстарын тыңдау. Бұл олардың тәжірибеге деген көзқарастарын түсінуге көмектеседі.

- **Білім алушылардың білім деңгейін бағалау:** Білім алушылардың химия пәні бойынша білімдерін тексеру (викториналар, тесттер, жеке және топтық тапсырмалар арқылы). Әр білім алушының алған ұпайлары мен нәтижелерін талдау.

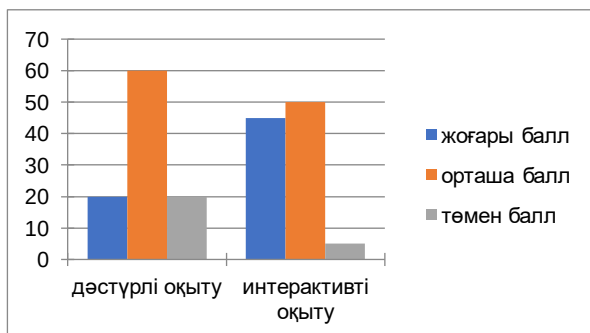
Сауалнама нәтижесінде білім алушылардың химия пәнін интерактивті оқыту арқылы ынтасының қалыптасу деңгейі анықталды. Сауалнама нәтижесі төмендегі 1 суретте диаграмма түрінде көрсетілген.



Сурет 1. Білім алушылардың қызығушылығының салыстырмалы диаграммасы

Сауалнама нәтижесінен көргеніміздей интерактивті әдістерді қолдану білім алушылардың химия пәніне деген ынтасын едәуір арттырғанын көрсетеді. Дәстүрлі оқыту әдістеріне қарағанда, интерактивті әдістер қолданылған топтың қызығушылығы айтарлықтай жоғары.

Әрі қарай өткізілген тақырытар бойынша қорытынлы тест тасырмасы арқылы білім алушылардың білім деңгейінің өзгерісі анықталды (2-сурет).



Сурет 2. Білім алушылардың білім деңгейінің салыстырмалы диаграммасы

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, білім алушылардың орташа баллы 65-тен 85-ке дейін жоғарылады. Бұл нәтижелер интерактивті әдістердің оқыту сапасын жақсартудағы тиімділігін көрсетеді.

«Интерактивті оқыту арқылы химияны оқуға ынтаны қалыптастыру» тақырыбында жүргізілген зерттеу интерактивті әдістердің білім алушылардың оқу мотивациясына, белсенділігіне және білім деңгейіне оң әсер ететінін көрсетті. Атап айтқанда, 100 баллдық шкала бойынша тест нәтижелері интерактивті әдістер қолданылған топта орташа 78-85 баллды құраса, дәстүрлі әдістер қолданылған топта бұл көрсеткіш 60-65 балл болды. Бұл интерактивті әдістердің білім сапасын арттыруға ықпал ететінін көрсетеді.

Интерактивті әдістер химия пәнін оқытудың тиімділігін арттыратын қуатты құрал екені дәлелденді. Олар білім алушылардың пәнге деген ынтасын арттырып, оқыту процесін қызықты әрі мазмұнды етеді. Болашақта бұл әдістерді білім беру жүйесінде кеңінен қолдану білім алушылардың сапалы білім алуына үлкен үлес қосады.

Әдебиеттер:

1. Булеева, Л.В. Развитие системного мышления личности на основе внедрения адаптационно-пропедевтической методики и интерактивных технологий // Актуальные вопросы развития профессионализма педагогов в современных условиях. Материалы Международной электронной научно-практической конференции. В 5-ти томах. Москва, 2017. - С. 57-63.
2. Kurash N., Kharchenko Y. Analysis of the effectiveness of traditional and digital approaches to increasing motivation for learning chemistry // Věda a perspektivy. Praga, 2024. - p.183-193.
3. Е. В. Жук, Интерактивные методы при обучении химии // Химия в школе. Москва, 2015. - С. 44-47.
4. Kovalova, O. M., Safargalina-Kornilova, N. A. Use of interactive teaching methods // Innovative technologies in the system of professional training of students at KhNMU: materials of the XLVIII educational and methodological conference. – Kharkiv: KhNMU, 2014. - p. 114-118.

УДК 37.0

ПРИМЕНЕНИЕ СТОРИТЕЛЛИНГА В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УСВОЕНИЯ СЛОЖНЫХ КОНЦЕПЦИЙ

Құрманбай А., Нургалиева Д.А.
(Международный университет Астана)

Преподавание химии связано с определенными трудностями из-за абстрактной и сложной природы многих понятий. Традиционные методы обучения часто не позволяют вовлечь учащихся и способствовать глубокому пониманию. Рассказывание историй стало инновационным педагогическим инструментом, который может улучшить понимание за счет включения научных принципов в увлекательные повествования.

В этой статье рассматривается использование сторителлинга в образовании по химии как средства улучшения усвоения сложных понятий, применение метода сторителлинга в обучении, особое внимание в статье уделяется видам сторителлинга.

Используя исторические анекдоты, вымышленные рассказы о научных открытиях и практические примеры из реальной жизни, рассказывание историй укрепляет эмоциональные и когнитивные связи, которые делают обучение более осмысленным. В исследовании рассматривается эффективность рассказывания историй на уроках химии на основе обзора существующей литературы и тематических исследований, подчеркивается его влияние на мотивацию, удержание и концептуальное понимание учащихся. Полученные результаты свидетельствуют о том, что интеграция сторителлинга в преподавание химии не только повышает интерес и вовлеченность, но и помогает закрепить абстрактные принципы за счет их контекстуализации в соответствующих сценариях. В заключение статьи

приводятся практические рекомендации для преподавателей по внедрению стратегий сторителлинга для оптимизации результатов обучения химии.

В мире современных технологий в условиях постоянного обновления информации происходит приём большого объёма материала, постоянно требующего новых способов его освоения. Большой пакет информации, который должны переработать учащиеся и утолить потребность в новых знаниях, чтобы стать успешными в своей индивидуальной образовательной траектории, растёт, и, соответственно, возрастает необходимость приобщения к чтению. Установленные стандартом требования к результатам обучения учащихся вызывают необходимость в изменении содержания обучения на основе принципов метапредметности как условия достижения высокого качества образования.

Химия, которую часто считают сложным предметом, требует от учащихся понимания сложных и абстрактных понятий, таких как структура атома, химические связи, механизмы реакций и термодинамика. Традиционные методы обучения, которые в значительной степени основаны на лекциях, уравнениях и запоминании, часто не способствуют вовлечению учащихся и не способствуют глубокому пониманию. В результате многим учащимся трудно связать теоретические знания с практическими приложениями, что приводит к неправильным представлениям и отсутствию интереса к предмету.

В последние годы преподаватели ищут инновационные стратегии для улучшения процесса обучения и закрепления знаний. Одним из таких подходов является «рассказывание историй» - метод, который успешно применяется в различных дисциплинах, включая историю, литературу и социальные науки. Рассказывание историй в образовании предполагает интеграцию повествований — будь то исторических, вымышленных или из реальной жизни - для контекстуализации научных концепций в увлекательной и доступной форме.

Представляя принципы химии с помощью увлекательных историй, учителя могут стимулировать любопытство, эмоциональную связь и познавательную активность, делая абстрактные идеи более доступными и запоминающимися для учащихся.

Использование сторителлинга в преподавании химии может принимать различные формы, такие как повествование об историческом развитии химических теорий, иллюстрации применения химических реакций в реальном мире или создание уроков в рамках вымышленных сценариев, отражающих повседневный опыт учащихся.

В этой статье рассматривается роль повествования в образовании по химии и его влияние на усвоение сложных понятий. В ней рассматривается существующая литература по обучению, основанному на повествовании, обсуждаются когнитивные преимущества повествования в научном образовании и представлены практические стратегии интеграции повествования в учебные программы по химии. Это исследование, в котором освещаются успешные тематические исследования и педагогические идеи, направлено на то, чтобы предоставить преподавателям эффективные методы для улучшения понимания и вовлечения учащихся в изучение химии.

Решающую роль в образовании играет рассказывание историй, усиливая когнитивную вовлеченность, эмоциональную связь и сохранение знаний. В отличие от традиционных методов обучения, основанных на механическом запоминании, рассказывание историй представляет информацию структурированным, осмысленным образом, что делает процесс обучения более интересным и запоминающимся. Исследования в области когнитивной науки показывают, что человеческий мозг лучше обрабатывает и запоминает информацию, когда она встроена в повествование, поскольку истории вызывают любопытство, волнение и сопереживание. Такая эмоциональная вовлеченность помогает учащимся оставаться внимательными и более эффективно усваивать сложные понятия. Создавая на уроках сюжетные линии, преподаватели могут превратить абстрактные темы в увлекательный опыт, делая обучение более динамичным и результативным [1].

Рассказывание историй не только улучшает понимание, но и устраняет разрыв между теоретическими знаниями и их практическим применением. Многие ученики с трудом

осознают актуальность учебных предметов, но когда концепции излагаются в рассказах из реальной жизни, тематических исследованиях или исторических отчетах, они становятся более осязаемыми и значимыми. Например, обсуждение открытия пенициллина как истории случайного научного прорыва помогает ученикам оценить роль экспериментов и настойчивости в химии. Аналогичным образом, использование аналогий и вымышленных сценариев, таких как персонификация молекул в химических реакциях, облегчает понимание абстрактных научных принципов. Этот подход также подходит для различных стилей обучения, поскольку рассказывание историй задействует слух, зрение и опыт учащихся [2].

Помимо академической пользы, рассказывание историй развивает творческие способности, коммуникативные навыки и культурную осведомленность. Побуждение учеников создавать свои собственные рассказы о научных концепциях или исторических событиях способствует критическому мышлению и более глубокому пониманию предмета. Более того, рассказывание историй гуманизирует науку и историю, освещая борьбу и достижения реальных людей, делая сюжеты более доступными и вдохновляющими. В современную цифровую эпоху мультимедийное рассказывание историй еще больше расширяет этот опыт, включая изображения, видео и анимацию для более эффективного вовлечения учащихся. По мере развития образования рассказывание историй остается вечным и универсальным инструментом, позволяющим сделать процесс обучения более осмысленным, запоминающимся и приятным [3].

Рассказывание историй в преподавании химии представляет собой эффективный педагогический приём, позволяющий придать абстрактным научным темам более увлекательный и доступный характер. Когда учитель строит урок не только на формальном изложении формул и реакций, но и дополняет материал историями о реальных учёных, исторических событиях или даже вымышленными сюжетами, студенты легче улавливают логику и связь между разрозненными фактами. Например, рассмотрение биографии Дмитрия Менделеева, который с упорством и любопытством искал закономерности в свойствах химических элементов, помогает учащимся осознать эволюцию периодического закона и глубже понять, почему таблица именно так устроена. Подобные повествовательные элементы не только вызывают эмоциональный отклик и интерес к предмету, но и укрепляют память: когда информация вплетена в контекст увлекательной истории, мозгу проще её обрабатывать и запоминать. Помимо историй о выдающихся учёных, можно использовать и вымышленные сюжеты: скажем, создать персонажей-«элементы», которые вступают в «химические союзы» на некоем «молекулярном балу». Такая метафора оживляет абстрактные процессы, позволяя учащимся представить, как атомы «общаются» друг с другом, формируют связи и создают новые вещества [4].

Кроме того, можно включать реальные жизненные ситуации и проблемы, будь то экологические аспекты или повседневные явления: рассказывая историю о том, как реакция окисления влияет на образование ржавчины или как химические соединения в пище определяют её вкус и качество, учитель помогает ученикам увидеть практическую ценность изучаемых тем. Важным плюсом является и то, что рассказывание историй актуально для разных стилей обучения: некоторые лучше воспринимают информацию на слух, другие наглядно, а третьи предпочитают «проживать» материал через эмоциональные переживания. Наконец, истории, связанные с химией, могут пробуждать любопытство и стимулировать творческое мышление: предлагая ученикам самим придумать сюжет или провести мини-исследование в духе научного детектива, преподаватель вовлекает их в активную познавательную деятельность [5].

Таким образом, рассказывание историй в преподавании химии не просто делает уроки более интересными, но и способствует более глубокому освоению сложных понятий, формирует устойчивый интерес к предмету и учит видеть за химическими формулами реальные процессы, события и судьбы людей.

Влияние рассказывания историй на изучение химии можно рассматривать как мощный инструмент, способствующий более глубокому усвоению сложных концепций и активному вовлечению учеников в процесс обучения.

Химия, как наука, представляет собой множество абстрактных понятий, которые могут быть трудными для восприятия, особенно для учеников, не имеющих ярко выраженной склонности к точным наукам. Однако использование историй в преподавании химии способствует созданию более связной и запоминающейся картин мира, в которой научные открытия и реакции становятся частью увлекательного сюжета. Например, история о том, как было открыто вещество, которое стало известным как «пенициллин», позволяет студентам увидеть химическое открытие как результат не только теоретических изысканий, но и случайных наблюдений, а также подчеркивает важность эксперимента и интуиции. Это создает у учеников более глубокое восприятие роли химии в реальной жизни, превращая её из абстрактной дисциплины в практическую и значимую область знания [6].

Рассказывание историй позволяет также увидеть химические реакции и явления в контексте, который студенты могут легко понять и запомнить. Например, объяснение химических реакций через историю о том, как два химических элемента вступают в реакцию на молекулярном уровне, позволяет учащимся визуализировать, как происходят эти процессы, а не просто запоминать формулы. Это помогает не только улучшить понимание, но и развивает критическое мышление, так как студенты начинают рассматривать химию как нечто большее, чем набор сухих фактов. Дополнительно, рассказывание историй способствует развитию эмоциональной связи с изучаемым материалом. Когда ученики слышат о том, как великие учёные, такие как Дмитрий Менделеев или Мария Кюри, преодолевали трудности, чтобы прийти к своим открытиям, это вдохновляет их на саморазвитие и изучение химии с энтузиазмом. Они начинают воспринимать науку как живой процесс, в котором они могут принимать участие, а не как застывшую систему знаний. Эмоциональная вовлеченность также способствует лучшему запоминанию информации, так как люди склонны лучше помнить тот материал, который вызывает у них сильные чувства или ассоциации [7].

Влияние рассказывания историй на изучение химии также можно связать с улучшением взаимодействия между учениками и преподавателем. Истории, построенные на реальных или вымышленных событиях, превращают уроки в диалог, а не в монолог, что способствует созданию более динамичной и открытой атмосферы в классе. Это позволяет учащимся не только лучше понять материал, но и развивать навыки коммуникации и критического анализа. Кроме того, такие истории позволяют преподавателю продемонстрировать, как химия пересекается с другими областями знания, такими как история, искусство или экология, что расширяет кругозор учеников и помогает увидеть многогранность науки. В итоге, влияние рассказывания историй на изучение химии заключается в значительном улучшении усвоения материала, формировании позитивного отношения к предмету, развитии творческого и критического мышления и укреплении связи между теоретическими знаниями и реальной практикой. Это также способствует созданию более глубокой и эмоциональной связи с предметом, что в свою очередь способствует лучшему запоминанию и более высокому уровню освоения дисциплины [8].

Практические рекомендации для педагогов, использующих рассказывание историй в преподавании химии, направлены на эффективную интеграцию этого метода в учебный процесс для достижения максимальных образовательных результатов.

В первую очередь, преподаватели должны учитывать, что истории должны быть тесно связаны с темой урока и служить не просто развлечением, но и инструментом, который помогает студентам усвоить сложные концепции. Для этого важно строить сюжет вокруг ключевых химических принципов и явлений, чтобы история не только захватывала внимание, но и объясняла материал. Например, рассказ о том, как элемент открывается в ходе научных экспериментов, может быть использован для объяснения периодического закона Менделеева или структуры атома. Важно, чтобы история начиналась с реальных или

вымышленных проблем, с которыми сталкиваются учёные, и приводила к разрешению этих проблем через химические открытия или реакции, что делает материал более доступным и живым. Кроме того, истории можно адаптировать под интересы и возраст учеников, чтобы они были понятными и близкими для разных категорий обучающихся. Например, для младших школьников истории о том, как химические реакции происходят в окружающей нас природе, а для старших школьников — о роли химии в науке и технике. Также полезно использовать мультимедийные элементы, такие как видео, анимации или презентации, чтобы история была ещё более яркой и наглядной, что будет способствовать лучшему усвоению материала, особенно для учеников, которые воспринимают информацию визуально [9].

Важным аспектом является вовлечение учеников в процесс создания собственных историй, что способствует активному усвоению химического материала. Можно предложить учащимся придумать свою историю о том, как два элемента вступают в химическую реакцию, создавая новое вещество, или о том, как химическое открытие меняет ход истории. Такое творческое задание стимулирует мышление, развивает умение строить логичные цепочки и помогает лучше запомнить химические процессы. Важно, чтобы преподаватель не ограничивался только теоретическими рассказами, но и подключал к урокам реальные примеры из жизни, такие как экологические проблемы, связанные с химией, или инновационные разработки в области химической промышленности, чтобы студенты могли увидеть практическое применение знаний и их актуальность в повседневной жизни.

Также стоит включать рассказы о химических открытиях, сделанных случайно, как, например, открытие пенициллина, чтобы подчеркнуть важность любопытства и экспериментирования в науке. Чтобы история была эффективной, педагог должен вовлекать учеников в диалог, задавать им вопросы по ходу повествования, побуждая к обсуждению, и анализировать, какие химические принципы были использованы в рассказе. Это создаёт атмосферу активного обсуждения и помогает лучше усвоить материал, а также развивает критическое мышление. Важно помнить, что истории должны быть эмоционально окрашены, чтобы учащиеся могли почувствовать связь с тем, о чём идет речь, будь то исторические события или личные переживания учёных, а эмоциональная вовлеченность способствует лучшему запоминанию. Преподаватели также должны следить за тем, чтобы история была достаточно короткой и не перегружала учеников лишними деталями, что позволит сохранить фокус на обучении. Внедрение таких методов требует от педагога гибкости и творческого подхода, а также умения адаптировать материал в зависимости от уровня подготовки учеников и их интересов [10]. Однако, правильно организованное рассказывание историй делает уроки химии более увлекательными, доступными и эффективными, создавая условия для более глубокого и осознанного освоения материала.

Применение сторителлинга в преподавании химии представляет собой эффективную и инновационную стратегию, способную значительно улучшить усвоение сложных концепций. Истории, будь то реальные или вымышленные, предоставляют ученикам возможность воспринимать химические явления не как сухие теоретические знания, а как живые, связанные с реальным миром процессы, что делает их более понятными и запоминающимися. Сторителлинг помогает создать эмоциональную связь с материалом, что стимулирует интерес и вовлеченность студентов, а также способствует лучшему пониманию и долгосрочному запоминанию абстрактных и сложных химических понятий. Использование историй о научных открытиях, химических реакциях или даже вымышленных химических персонажах позволяет не только объяснить, но и оживить теоретические знания, делая их более доступными и привлекательными для учащихся. Включение элементов сторителлинга в образовательный процесс способствует развитию критического мышления, творческих способностей и повышению мотивации студентов, а также улучшает взаимодействие между учителем и учащимися.

Таким образом, сторителлинг становится мощным инструментом для создания динамичной и вовлекающей образовательной среды, в которой химия перестает быть сложной и абстрактной дисциплиной, а становится увлекательным и осмысленным

процессом. Внедрение этой методики в преподавание химии открывает новые возможности для педагогов и студентов, помогая глубже понять и усвоить ключевые концепции науки.

Литература:

1. Виготский Л. С. Мышление и речь / Л. С. Виготский. — М.: Академический проект, 2001. — 320 с.
2. Сидорова Н. А. Инновационные методы преподавания в школьном образовании / Н. А. Сидорова. — М.: Наука, 2010. — 280 с.
3. Андреева Т. В. Методы активного обучения в преподавании химии / Т. В. Андреева. — СПб.: Фолиант, 2015. — 210 с.
4. Иванова М. С. Роль историй в образовательном процессе: Теория и практика / М. С. Иванова. — Вестник педагогики, 2018. — № 3 (45). — С. 123–130.
5. Петрова Е. В. Сторителлинг в образовательной практике: Современные подходы и методики / Е. В. Петрова. — М.: Просвещение, 2017. — 245 с.
6. Рябова Л. В. Интерактивные методы в преподавании химии: от теории к практике / Л. В. Рябова. — Химия и образование, 2019. — № 4. — С. 45–52.
7. Прокопенко Ю. В. Истории как метод преподавания в современных школах / Ю. В. Прокопенко. — М.: Учѐный, 2016. — 215 с.
8. Макаров И. Л. Технологии и методы активного обучения в преподавании химии / И. Л. Макаров, А. В. Степанов. — Химия и методика преподавания, 2014. — Т. 12, № 2. — С. 75–81.
9. Левин В. И. Психология обучения и развития в контексте педагогических технологий / В. И. Левин. — М.: Высшая школа, 2012. — 324 с.
10. Белоусова Н. П. Использование сторителлинга для улучшения усвоения сложных научных концепций в преподавании / Н. П. Белоусова. — Журнал образовательных технологий, 2020. — № 5 (58). — С. 89–96.

УДК 542.9

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРИМОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ БЕТУЛИНА В ГЛИЦЕРИНЕ И ЭФИРАХ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Лоссанова Ю.С., Разгуляева Ю.Д., Бакибаев А.А.

(Национальный исследовательский Томский государственный университет)

Введение. Современная медицина сталкивается с многочисленными вызовами, касающимися как эффективности, так и безопасности фармакологических препаратов. В отличие от синтетических аналогов, природные активные компоненты часто обладают более низкой токсичностью, лучшей биосовместимостью и меньшим количеством побочных эффектов, что делает их привлекательными для медицинского применения. Одной из ключевых проблем является низкая биодоступность многих активных природных компонентов, что существенно снижает их терапевтический потенциал.

Бетулин – тритерпеновый спирт, получаемый из коры березы. Он привлекает внимание исследователей своей выраженной фармакологической активностью: антиоксидантной, противовирусной, противовоспалительной, онкопротекторной, антибактериальной и противовирусной [1]. Бетулин обладает сродством к биологическим мембранам клеток человека, не является чужеродным веществом для организма, поэтому применение его не имеет побочного действия. Бетулин нетоксичное соединение, минимальная летальная (LD_{16}) и средняя летальная (LD_{50}) дозы для мышей составляют 6500 мг/кг и 9000 мг/кг соответственно, что позволило его отнести по международной классификации к 4 классу малотоксичных веществ [2]. Однако его применение в фармацевтической практике ограничивается низкой растворимостью и стабильностью в различных средах.

Бетулин слабо растворим в большинстве растворителей (около 0,5–1,0 %). Так он растворим в пиридине, тетрагидрофуране, диметилсульфоксиде. В спиртовых растворителях растворимость бетулина приводится в ряд: 1-бутанол > 1-пропанол > этанол > 1-пентанол > 1-гексанол > метанол. Растворимость бетулина в эфирах снижается в следующем порядке:

этилацетат> метилацетат> этилформиат=метилформиат [3]. Плохая растворимость бетулина в воде и в некоторых водных растворах являются одной из причин его низкой биологической доступности, что ограничивает его использование. Для преодоления этого ограничений необходимо исследовать растворители, которые могут улучшить биодоступность бетулина и его эффективность как активного компонента в лекарственных формах.

Глицерин представляет собой трёхатомный спирт, который широко используется в фармацевтической промышленности благодаря своим уникальным свойствам. Его химическая структура, состоящая из трёх гидроксильных групп, придаёт глицерину высокую гидрофильность и способность эффективно растворять различные полярные соединения [4]. Это делает его идеальным растворителем для биологически активных веществ (БАВ), используемых в лекарственных препаратах.

Одним из ключевых преимуществ глицерина является его безопасность и нетоксичность, что позволяет применять его в медицинских препаратах, предназначенных для длительного применения. Кроме того, глицерин хорошо смешивается с водой и некоторыми органическими растворителями, что расширяет возможности его применения. Тем не менее, важно учитывать, что не все биологически активные вещества могут быть растворены в глицерине.

Сложные эфиры олеиновой кислоты – это химические соединения, образующиеся в результате реакции олеиновой кислоты со спиртами. Олеиновая кислота, являясь моновенасыщенной жирной кислотой, широко распространена в природе, особенно в растительных маслах, и обладает высокой стабильностью, хорошей растворяющей способностью и низкой токсичностью [5]. Эти характеристики делают сложные эфиры олеиновой кислоты идеальными кандидатами для использования в фармацевтической промышленности. Исследование растворимости бетулина в сложных эфирах олеиновой кислоты и глицерине является актуальной задачей, так как это позволит определить оптимальные условия для его применения в лекарственных формах, а также оценить стабильность соединения в различных условиях хранения и применения.

Таким образом, *целью данной работы* является изучение растворения и стабильности раствора бетулина в глицерине и в сложных эфирах олеиновой кислоты, что позволит расширить понимание механизмов формирования стабильных лекарственных форм на основе природных соединений. Результаты этого исследования помогут значительно оптимизировать составы лекарственных форм, разработать методы получения стабильных растворов и улучшить биодоступность препаратов.

Экспериментальная часть. Для исследования использовали бетулин, полученный из коры берёз, представленных на территории Томской области, глицерин и смесь эфиров олеиновой кислоты и пентаэритрита, полученную по технологии лаборатории органического синтеза Томского государственного университета.

Эксперимент 1. В рамках настоящего исследования была осуществлена серия из трех экспериментов, направленных на изучение процесса растворения бетулина в глицерине. Методика включала смешивание бетулина с глицерином в различных соотношениях с последующим нагревом полученных смесей. Основной целью экспериментального этапа являлось определение максимальной концентрации бетулина, способной к растворению в глицерине при заданных условиях. Данные эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1. Данные по растворению бетулина в глицерине

№ опыта	Температура, °С	Масса бетулина, г	Масса раствора бетулин+глицерин, г
1	200	0,100	25,10
2		0,010	20,00
3		0,001	5,00

Эксперимент 2. Далее была выполнена серия из шести опытов, направленных на изучение процесса растворения бетулина в смеси пентаэритритовых эфиров олеиновой кислоты (ПЭОК). Методика проведения экспериментов была аналогична ранее примененной методике для опытов с глицерином (таблица 2).

Таблица 2. Данные по растворению бетулина в смеси пентаэритритовых эфиров олеиновой кислоты

№ опыта	Температура, °C	Масса бетулина, г	Масса раствора бетулин+ ПЭОК, г
1	70	0,025	5,025
2	110	0,045	5,045
3	110	0,063	5,063
4	110	0,093	5,093
5	143	0,140	5,140

Далее было решено изучить растворимость бетулина в смеси глицерина и смеси пентаэритритовых эфиров олеиновой кислоты (таблица 3). Методика проведения экспериментов была аналогична ранее примененным методикам.

Таблица 3. Данные по растворению бетулина в смеси пентаэритритовых эфиров олеиновой кислоты и глицерина

№ опыта	Температура, °C	Масса бетулина, г	Соотношение глицерин : ПЭОК	Масса раствора бетулин+ ПЭОК +глицерин, г
1	155	0,0184	1:1,00	7,14
2		0,0850	1:0,50	4,11
3		0,0434	1:0,35	3,13

Результаты. В эксперименте 1 наблюдалось отсутствие растворимости бетулина в глицерине. Данные смеси представляли собой растворы светло-белого цвета с мелкодисперсными частицами бетулина. Спустя несколько дней в смесях не наблюдалось разделение на фазы бетулин-глицерин.

Во 2 эксперименте наблюдали полное растворение бетулина в смеси пентаэритритовых эфиров олеиновой кислоты. Данные смеси представляли собой растворы светло-белого цвета. Смеси оставили стоять месяц и за этот промежуток времени бетулин обратно не выпадал в осадок, что говорит о стабильности смесей бетулин- ПЭОК.

В эксперименте 3, в смесях, полученных из серии опытов с глицерином и сложными эфирами олеиновой кислоты, наблюдалось полное растворение бетулина. Соотношение 1:0,35 было выбрано минимальным, так как при дальнейшем понижении концентрации сложного эфира наблюдалось разделение эфира и глицерина. Данные смеси представляли собой светло-желтые прозрачные растворы. Смеси оставляли стоять на две недели и за время выпадения бетулина в осадок не наблюдалось, что указывает на стабильность смесей бетулин- ПЭОК -глицерин (рисунок 1).

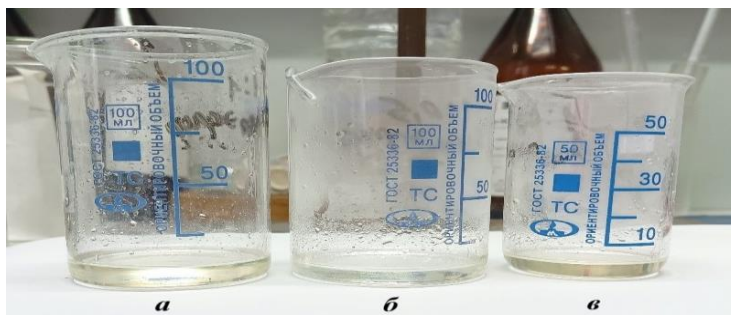


Рисунок 1. Смеси бетулина- ПЭОК -глицерина: а) соотношение глицерин : ПЭОК = 1:1; б) соотношение глицерин : ПЭОК = 1:0,5; в) соотношение глицерин : ПЭОК = 1:0,3

Закключение. Результаты, полученные при проведении экспериментальных работ, позволяют сделать вывод о отсутствии растворимости бетулина в чистом глицерине, что может быть связано с его высокой полярностью и вязкостью глицерина, которые препятствуют сольватации молекул бетулина растворителем.

Однако бетулин успешно растворился в ПЭОК, что подтверждает его хорошую растворимость в неполярных растворителях. ПЭОК, обладая низкой полярностью, способствует более легкому взаимодействию с молекулами бетулина, что обеспечивает его растворение, благодаря их обоюдной гидрофобности.

Особый интерес представляет факт растворения бетулина в смеси эфира и глицерина. Это можно объяснить уменьшением полярности глицерина в присутствии ПЭОК, что создает условия для сольватации молекул бетулина растворителем. Таким образом, комбинирование ПЭОК и глицерина позволяет создать систему, способствующую растворению бетулина, что открывает перспективы для разработки новых лекарственных форм на его основе. Полученные данные подчеркивают важность подбора оптимальных растворителей и их комбинаций для повышения эффективности использования бетулина.

Литература

1. Лавренов А.В., Пьянова Л.Г., Седанова А.В., Лузянина Л.С. Импрегнированный бетулином наноструктурированный сорбент углерода. Химия твердого топлива. – 2015. – №1. – С. 9–16.
2. Jager S. A preliminary pharmacokinetic study of betulin, the main pentacyclic triterpene from extract of outer bark of birch (*Betulae alba cortex*) / S. Jager, M. Laszczyk, A. Scheffler // *Molecules*. – 2008. – Vol.13. – Issue 12. – P. 3224–3235.
3. Extraction of betulin from birch bark and study of its physico-chemical and pharmacological properties / S.A. Kuznetsova, G.P. Skvortsova, I.N. Maliar [et al.] // *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. – 2014. – Vol. 40. – Issue 7. – P.742–747.
4. Патент № 2640020 Российская Федерация, МПК А61К 31/05, А61К 31/047, А61Р 17/00. Композиция для местного применения, содержащая глицерин и танин: № 2015156267: заявл. 07.06.2013: опубл. 25.12.2017 / Р. Шривастава, Л. Шривастава, Р. Шривастава. – EDN GGMMBR.
5. Егельский, И. В. Изучение влияния олеиновой кислоты в качестве ПАВ на синтез и фотокаталитические свойства наночастиц диоксида титана, легированных иттрием / И. В. Егельский, Е. А. Мартынова, М. А. Пугачевский // Актуальные вопросы науки, нанотехнологий, производства: сборник научных статей 2-й Международной научно-практической конференции, Курск, 9 декабря 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 151–155.

**МЕКТЕПТЕ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ САПАСЫН ЖОҒАРЫЛАТУ МАҚСАТЫНДА
LESSON STUDY ҚОЛДАНУ**

Оразалы Б.Н, Масалимова Б.К.
(*М.Қозыбаев атындағы СҚУ*)

LessonStudy тарихы Жапонияның білім беру жүйесінен бастау алады, мұнда дәстүрлі түрде мұғалімдердің кәсіби деңгейін арттыруға көп көңіл бөлінеді. Жапонияда мұғалімдер жиі командада жұмыс істейді, бұл оларға тәжірибе алмасуға және бір-бірінен үйренуге мүмкіндік береді. LessonStudy концепциясы бастапқыда 20 ғасырдың басында әзірленді, бірақ ол 1980 жылдары жапондық білім беру реформалары халықаралық назар аударма бастаған кезде кеңінен танымал болды. Осы уақытта жапондық білім беру жүйесі TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) сияқты халықаралық бағалауда әсерлі нәтижелер көрсетті, бұл жапон мектептерінде қолданылатын әдістерге қызығушылық тудырды.

LessonStudy негізгі принциптері осы әдісті тиімді ететін бірнеше негізгі аспектілерді қамтиды. Біріншіден, LessonStudy ынтымақтастыққа негізделген. Мұғалімдер топта жұмыс істейді, бұл оларға ой алмасуға, тәжірибе алмасуға және ортақ мәселелердің шешімін табуға мүмкіндік береді. Бұл ынтымақтастық сенім мен қолдау атмосферасын тудырады, бұл әсіресе мұғалімдер әртүрлі қиындықтарға тап болуы мүмкін білім беру ортасында маңызды.

Екіншіден, LessonStudy оқушыға бағытталған. Сабақты құрастыру кезінде мұғалімдер өз оқушыларының қажеттіліктері мен қызығушылықтарын ескереді, бұл тиімдірек және тартымды оқу тәжірибесін жасауға көмектеседі. Мұғалімдер оқушылардың материалды қалай қабылдайтынын түсінуге ұмтылады, бұл олардың оқыту әдістерін жақсы нәтижелерге жету үшін бейімдеуге көмектеседі.

Үшінші маңызды принцип – LessonStudy процесінің циклдік сипаты. Бұл әдіс бірнеше кезеңдерді қамтиды: сабақты жоспарлау, оны өткізу, оқушыларды бақылау және нәтижелерді талдау. Осы кезеңдердің әрқайсысы маңызды және мұқият көзқарасты талап етеді. Мұғалімдер сабақты бірлесіп жоспарлаудан, қандай мақсатқа қол жеткізгісі келетінін және қандай әдістер қолданылатынын талқылаудан бастайды. Содан кейін сабақ оқытылады және басқа мұғалімдер оны бақылайды, оқушылардың материалға қалай жауап беретінін және қандай қиындықтар туындайтынын жазады. Сабақтан кейін топ жиналады, нәтижелерді талқылайды, ненің нәтижелі, ненің сәтсіздігін талдап, алдағы сабақтарға ұсыныстар жасайды. Төртінші принцип – шешім қабылдау үшін деректерді пайдалану. LessonStudy арқылы мұғалімдер оқушылардың мазмұнды қалай меңгеретіні туралы деректерді жинайды, бұл оларға оқыту әдістерінің қайсысы тиімдірек екендігі туралы негізделген шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Бұл білім беруді жақсарту интуицияға немесе болжамдарға емес, дәлелдерге негізделуі керек деген идеяға негізделген.

Осылайша LessonStudy оқыту сапасын арттыру және мұғалімдердің кәсіби деңгейін арттырудың қуатты құралы болып табылады. Оның тарихы мен принциптері ынтымақтастық, оқушыға бағдарлану, итерациялық процесс, шешім қабылдау үшін деректерді пайдалану және икемділік табысты оқытудың негізгі аспектілері екенін көрсетеді. LessonStudy-ді білім беру жүйесіне енгізу оқытудың сапасын айтарлықтай жақсартып, оқушыларға тиімдірек оқытуды қамтамасыз ете алады, бұл әсіресе күрделі ұғымдарды түсіну және білімді тәжірибеде қолдану маңызды болып табылатын химия сияқты пәндер үшін өзекті.

Қазіргі уақытта білім беру саласында оқушыларға тиісті білімді де, сәйкес практикалық дағдыларды да дамыту процестерінің бірдей маңыздылығы жалпыға бірдей

мойындалған. Қазіргі заманғы оқыту мен оқу үдерістерінің түбегейлі айырмашылығы олардың 21 ғасырда сұранысқа ие дағдылардың мәніне сәйкес келетін формалды иеленумен қатар, студенттердің бар білімді практикалық пайдалануға дайындығын дамытудағы басымдығы болып табылады [1].

Lesson Study — бұл мұғалімдер арасындағы кәсіби даму үшін қолданылады. Бұл әдіс оқыту сапасын арттыру мақсатында мұғалімдер бірлесіп сабақ жоспарлап, оны жүргізіп, кейін сабақты талқылайды. Мұғалімдер осы әдіс арқылы өз тәжірибелерімен бөлісіп, жаңа әдіс-тәсілдерді игеріп, сабақ өткізудің түрлі жолдарын қарастырады. Классикалық әдістерге қарағанда, Lesson Study мұғалімдердің өзара байланысын күшейтіп, оқушылардың оқуға деген ынтасын арттыруға көмектеседі.

Lesson Study әдісінің негізінде мұғалімдердің бірлескен жұмыс істей отырып, оқушылардың білімін тереңдетуге және оқыту үдерісін жетілдіруге бағытталған зерттеу жұмыстары жатыр. Бұл әдіс мұғалімдерге сабақтың әр кезеңін мұқият талдауға және әрбір оқушының білім алу процесін бақылауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, Lesson Study әдісі мұғалімдер арасында ынтымақтастық пен тәжірибе алмасуды нығайтады [2].

Химия пәнін оқытудағы Lesson Study әдісін қолдану сабақтың сапасын арттыруға көп көмектеседі. Химияны оқыту кезінде ғылыми концепциялар мен теорияларды оқушыларға түсіндіру қиын болуы мүмкін. Сондықтан мұғалімдер химия пәнін оқытудың жаңа әдістерін іздеп, оқу процесін интерактивті және қызықты етуге тырысады. Lesson Study әдісі осы мақсатта тиімді құрал болып табылады.

Сабақты зерттеу, яғни LessonStudy әдісінің мазмұны бойынша құнды мәліметтер беріп, олардың тәжірибесінің жақсаруына көп септігін тигізетіндігі сөзсіз. Осы секілді құралдардың арқасында еліміздің педагогтары LessonStudy туралы өз түсініктерін кеңейтіп, оның ерекшеліктерімен танысуда. Сабаққа қатысушы басқа ұстаздар тек мұғалімнің әрекеттерін бақылап, олардың кем-кетік жерлерін тізбектеп, сабақ талқылауда сол кемшіліктерді тілге тиек етіп, мұғалімге ақыл айтып, нұсқау беретін. Ал бүгінде LessonStudy бойынша сабаққа қатысқандар өздері таңдаған зерттеу проблемасы ауқымында оқушының әрекеттерін бақылап, олардың қалай оқитындықтарына назар аударып, оқушылармен сұхбаттасып, олардың оқудағы жетістіктері мен қиындықтарын айқындап, сабақты талқылағанда осыларды дерек ретінде қолданып, сабақты жақсартуға қолданады. LessonStudy қолдану барысында мына негізгі ұстанымдарға сүйенген жөн:

I. Сабаққа дейін.

- 1) LessonStudy тобын құру.
- 2) LessonStudy-дің мақсатын және күтілетін нәтижелерді айқындау.
- 3) Таңдалған проблема ауқымында коучинг өткізіп, мәселенің теориялық мазмұнын ашу, мүмкін шешімдерін таңдау.
- 4) Сабақты бірлесе жоспарлау.
- 5) Бақыланатын оқушылар мен шағын топтарды, бақылау барысы мен интервьюде қолданылатын құралдарды таңдау.
- 6) Оқушылардан сабаққа дейін сұхбат алу (бұл қадам міндетті емес).
- 7) Оқушылардан алған интервью негізінде сабақ жоспарына өзгертулер енгізу (егер оқушылардан сабаққа дейін интервью алынбаса, бұл қадам да қолданылмауды).

II. Сабақ кезінде.

LessonStudy сабағы.

- а) оқушыларды бақылау.

III. Сабақтан кейін

- а) Оқушылардан сабақтан кейін сұхбат алу.
- б) Сабақты талқылау, сабақ жоспарына өзгерістер енгізу, сабақ жоспарының жақсартылған visuallyimpairedn дайындау.

Сабақты бақылау	Сабақ №1	Сабақ №2	Сабақ №3
Ерекшелік	Сабақта жақсы жұмыс атмосферасы құрылды. Үй тапсырмасы сараланады.	Оқыту процесінде балалардың белсенділік деңгейін арттыратын әртүрлі әдістер мен әдістерді қолдану. Жаңа материалды бекіту тікелей тақтада және жұмыс орындарында дербес жүргізілді. Уақыт оқушылардың тапсырмаларды өз бетінше орындауына арналады.	Тәжірибелік жұмыскезіндекластерді толтыру әр оқушыны сабаққа барынша тартуға мүмкіндік берді. Сабақтың ойын аспектісі арқылы қарым-қатынас дағдыларын жетілдіру, сабақтағы іс-әрекеттеріңіздібағалау.
Кемшіліктері	Сыныптағы талқылауға барлық оқушылар белсенді қатыса бермейді.	Топтық жұмыста бірнеше оқушы өзін көрсете алмауы.	1 оқушы енжар қатыстуы
Оқушылардың сабаққа қатысуы	40%	70 %	100 %
Ұсыныстар	Сабақ бағаларын дер кезінде беріп, түсініктеме беріңіз. Аяқталған жұмысты бағалауға студенттердің өздері қатысуға болады.	Мұғалім оқушылардың сөйлеуін дамытып, нақты, толық, егжей-тегжейлі жауаптарға қол жеткізуі керек.	Сабақта әртүрлі әдістер мен әдістерді қолдануды жалғастыру.

Сурет 1 – Lesson Study педагогикалық тәсілін қолдану арқылы педагогикалық процесті ұйымдастыру бойынша сабақтардың тиімділігін бақылау

Оқытудың бірінші нәтижесі-100% оқушы бақылайтын сабақ жоспарын білікті дайындау. Оқушылар мектептің химиялық оқу бағдарламасындағы оқу мақсаттарына сәйкес химиялық материалдарды орналастыра алды. Сабақ жоспарынан оқушылардың оқу мақсаттарына, оқушылардың ерекшеліктері мен материалына сәйкес оқу стратегиясын тандай алатындығы көрінеді. Оқушылар қолданатын оқыту стратегиясы өте алуан түрлі. Оқушылар кеңінен қолданатын стратегияларға бірлескен оқыту, жобалық оқыту, проблемаларды шешу және проблемаларға негізделген оқыту кіреді. Сонымен қатар, оқушылар қолданылатын бұқаралық ақпарат құралдарын қол жеткізуге болатын оқу мақсаттарына және материалдың сипаттамаларына сәйкес анықтай алады. Оқушылар мектептегі химия оқу жоспарындағы оқу мақсаттарына сәйкес бағалау құралдарын жасай

алады. Бірлескен жоспарлау сонымен қатар оқушылардың әлеуметтік дағдыларын дамытады. Бұл жұмыс әлемінің шындығына, атап айтқанда мектеп деңгейіндегі мұғалімдер тобының сабақ жоспарын дайындауына сәйкес келеді.

Оқытудың екінші нәтижесі-оқушылар әлі толық игермеген оқытудың базалық дағдыларын қолдана білу. Оқушылардың оқытушылық тәжірибесін бағалау студенттердің сабақтар ашуға, негізгі және қосымша сұрақтар қоюға, сабақтарды басқаруға, мотивация және сыйақы беруге, сондай-ақ оқуды аяқтауға білетіндігін көрсетеді. Материалды түсіндіру дағдыларына қол жеткізудегі төмен деңгей болып табылатын суб-оқу нәтижелері. Оқушылар орта мектептің химиялық материалын түсіндіргенде, мұғалімдер материалды контекстік түрде жеткізе алмайды және жеткіліксіз апперцепция бере алмайды. Алайда, сабақ жоспарында рефлексия кезеңінің болуы оқушыларға жетілдіру шараларын тиімді анықтауға көмектеседі. Төртінші педагогикалық тәжірибе материалды түсіндіру әдісінің жақсарғанын көрсете бастады.

Оқытудың үшінші нәтижесі - оқу құралдарын білікті дамытуға барлық оқушылар қол жеткізді.

Мұғалімдер құрастырған сабақ жоспары оқушылардың мақсаттарына, ерекшеліктеріне және материалдарына сәйкес оқу құралдарын таңдау және дамыту қабілетін көрсетеді. Мұғалімдер таңдаған бұқаралық ақпарат құралдары бейнелер, көрнекі құралдар және психикалық карта сияқты әртүрлі. Мұғалімдер үшін кейбір артықшылықтарға мыналар жатады:

- 1) мұғалімдер өз жұмысының барысы туралы біле алады;
- 2) мұғалімдер басқа қатысушылардан кері байланыс ала алады;
- 3) мұғалімдер бірлесіп педагогикалық практиканы жетілдіру қадамын анықтай алады [3].

№	Оқытудың нәтижелері	Мазмұны
1	Оқу мақсаттарына сәйкес сабақ жоспарын дайындау	Оқушылар химиялық материалдарды оқу бағдарламасына сәйкес орналастыра алады. Олар оқу мақсаттарына және материалдың ерекшеліктеріне сәйкес оқу стратегияларын таңдайды. Қолданылатын стратегиялар: бірлескен оқыту, жобалық оқыту, проблемаларға негізделген оқыту.
2	Оқытудың базалық дағдыларын қолдану	Оқушылардың сабақтар ашу, сұрақтар қою, сабақтарды басқару, мотивация беру дағдылары байқалады. Материалды түсіндіруде мұғалімдер контекстік түсіндіруде қиындықтар туғызады, бірақ рефлексия кезеңі оқушыларға жетілдіру шараларын анықтауға көмектеседі.
3	Оқу құралдарын білікті дамыту	Мұғалімдер оқушылардың мақсаттарына, ерекшеліктеріне және материалдарға сәйкес оқу құралдарын таңдайды. Қолданылатын құралдар: бейнелер, көрнекі құралдар, психикалық карта. Мұғалімдер жұмыс барысын бақылап, кері байланыс алып, педагогикалық практиканы жетілдіреді.

Кесте 1 – Оқытудың үш негізгі нәтижесін және олардың мазмұнын жүйелі түрде көрсету

Lesson Study - бұл бірнеше мұғалімдер бірлесіп бір сынып сабағының нәтижелерін жоспарлап, оқытып, бақылап, қайта қарап, бөлісетін сыныптағы зерттеу нысаны. Lesson Study процесінде топтың барлық мүшелері кәсіби білім алушылардың тең мәртебесіне ие.

Жапонияда сабақты зерттеудің ең көп таралған түрі-мектеп. Сабақты үйренудің басқа түрлерінен айырмашылығы, мектептегі сабақ әдетте бір немесе бірнеше оқу жылында жалғасатын зерттеу сабақтарының тізбегін қамтиды, олар зерттеу тақырыбы деп аталатын

жалпы оқыту мәселесіне бағытталған. Жапонияның білім деңгейін ескерсек, бұл Lesson Study технологиясының әсері жоғары екенін байқаймыз [4].

Lesson Study әдісі мектептерде химияны оқыту сапасын арттыруға үлкен ықпал ете алады. Мұғалімдер арасындағы бірлескен жұмыс, сабақтың нәтижелерін талқылау және кәсіби даму мұғалімдер мен оқушылар үшін маңызды артықшылықтарды қамтамасыз етеді. Осы әдісті тиімді қолдана отырып, мұғалімдер өздерінің шеберліктерін арттырып, оқушылардың білім деңгейін жоғарылата алады. Бұл әдіс химия пәні сияқты күрделі және көпшіліктің назарын талап ететін пәндерді оқытуда ерекше маңызды болып табылады.

Әдебиеттер:

1. Бұзаубақова К.Ж. Білім берудегі инновациялық технологиялар. Тараз:ТарМПИ. -2014. -324б
2. Шаяхметова, Ш. А. (2020). *Мектептегі химияны оқытуда жаңа әдістерді қолдану*. Қарағанды: ҚарМУ.
3. Lewis, C. C., & Hurd, J. (2011). *Lesson Study: A Japanese Approach to Improving Mathematics Teaching and Learning*. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 12(3), 1-22.
4. Rojas-Drummond, S., & Mercer, N. (2003). *Scaffolding the development of effective collaboration and problem-solving in the classroom*. *International Journal of Educational Research*, 39(4), 349-363.

ӘОЖ 543.42

CICHORIUM INTYBUS L. ӨСІМДІГІНІҢ ТАМЫРЫНЫҢ ЭКСТРАКТИВТІ ЗАТТАРЫН АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ИҚ-СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУІ

Романова Ш.Р., Ахтаева М.Б.

(Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті)

Қазіргі таңда дәрілік өсімдіктердің пайдалы қасиеттері көпшілік үшін өз маңызын жоғалтып бара жатқандай көрінеді. Ғылым мен технологияның қарқынды дамуы нәтижесінде адамдар көбінесе синтетикалық дәрілерге басымдық беріп, табиғи шипалы өсімдіктерді естен шығарып барады. Ал шын мәнінде, табиғаттың баға жетпес сыйы – дәрілік өсімдіктер ғасырлар бойы адам денсаулығын сақтау мен әртүрлі ауруларды емдеуде маңызды рөл атқарып келеді. Бабаларымыздың тәжірибесі мен Жер Ананың шипалы өсімдіктері әлі күнге дейін өз құндылығын жоғалтқан жоқ. Осындай ерекше емдік қасиеттерге ие, табиғаттың шексіз байлығының бірі – Cichotium Intybus L. өсімдігі. Бұл өсімдік құрамындағы биологиялық белсенді заттар арқылы денсаулыққа оң әсерін тигізіп, халықтық медицинада кеңінен қолданылып келеді [1].

Cichorium Intybus L. – күрделігүлділерге жататын көгілдір гүлдері бар, жуан тамырлы, әлемнің түкпір түкпірінде өсетін көпжылдық шөптесін өсімдік. Өсімдік XVII-XVIII ғасырлардан бастап танылып, ежелгі Грекия және Рим мемлекеттерінде тағамдық шөп ретінде өсіріп, орта ғасырларда Еуропада монахтар түрлі ауруларды емдеуде қолданған. Бұл өсімдік Африкадан Сібірге дейінгі жол жиектерінде, шалғындар мен алқаптарда, шөлейтті жерлер мен беткейлерде өсіп, табиғаттың сәнін арттырып қана қоймай Үндістан, Еуропа, Азия, Африка елдерінде емдік қасиеттерімен өте жоғары бағалаланады [2,3].

Cichorium Intybus L. өсімдігінің полисахаридтер мен биологиялық белсенді заттарға бай бөлігі оның жер асты бөлігі – тамыры. Оның құрамында май мен қант алмастырғыш шикізат инулин, фенолдық қосылыстар, пектин, тағамдық қышқылдар, А, Е, С дәрумендері, май қышқылдары мен макро және микро элементтер бар. Бұл қосылыстардың барлығы адам ағзасындағы маңызды процестерге қатысып, он екі елі ішекке сіңіп, түрлі жұқпалы аурулардың алдын алып, иммунитетті нығайтады. Одан бөлек, өттас, подагра, ревматизм және тәбетті жоғалтуға қарсы ем ретінде де белгілі. Ал жапырақтары мен сабақтары – адам ағзасындағы қабыну процестерін жеңілдетуге, қан қысымын реттеуге қабілетті [2,3].

Cichorium Intybus L. – биіктігі 20-150 см аралығында өсетін, жуан тамырлы, көпжылдық өсімдік. Оның тік өсетін сабағының сыртқы қабаты майда түктермен жабылған, бұл өсімдіктің құрғақшылыққа төзімділігін арттырады. Цикорийдің жапырақтары топталып өсіп, төменгі бөлігі сопақша пішінді және жиегі ойық болып келеді, ал сабақ бойындағы жапырақтары отырмалы, жіңішке әрі жиектері тегіс болып қалыптасады.

Бұл өсімдіктің гүлдері қос жынысты, табиғатта жиі кездесетін көгілдір немесе көк түсті болып келеді, кейде ақшыл реңді түрлері де кездеседі. Гүлдің күлтесі бастапқыда бес тісті біртұтас пішінде болады, алайда гүлдеген кезде ұзынынан жарылып, жіңішке тілше гүлдерге айналады. Цикорийдің гүлдену кезеңі маусым айынан қыркүйекке дейін созылады, бұл уақыт аралығында ол бал жинайтын жәндіктерді өзіне тартып, экожүйеде маңызды рөл атқарады. Табиғатта бұл өсімдікті дала алқаптарында, жол жиегінде, бос жатқан жерлерде және шалғынды аймақтарда жиі кездестіруге болады [2,3].

Зерттеудің мақсаты: Алматы қаласының таулы аймағында өсетін жабайы *Cichorium Intybus* L. өсімдігінің тамырының экстрактивтілігін анықтау және оны инфрақызыл спектроскопия (ИК) әдісімен зерттеу.

Зерттеудің нысаны: Шикізат ретінде Алматы қаласы, Медеу таулы аймағында өсетін жабайы цикорий өсімдігінің тамыры алынды.

Cichorium Intybus L. өсімдігінің құрамында инулин, флаваноидтар, антиоксиданттардың көптігі анықталды.

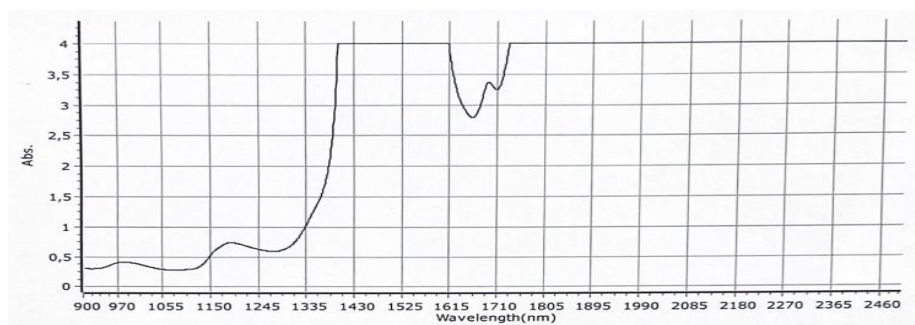
Cichorium Intybus L. өсімдігінің тамырының экстрактивтілігі сулы және 83% спиртті ерітінділерде анықталды. Зерттеу нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте

Шикізат атауы	Экстрактивтілігі	
	Суда	Спиртте
<i>Cichorium Intybus</i> L. өсімдігінің тамыры	32,8	16,9

Бірінші кесте мәліметтеріне көз жүгіртсек, өсімдіктің жер асты бөлігінің экстрактивтілігі сулы ерітіндіде жоғарырақ екені байқалады. Бұл оның құрамындағы суға жақсы еритін қосылыстардың, әсіресе инулин, пектиндер және фенолдық қосылыстардың көп мөлшерде болуымен түсіндіріледі. Сулы экстракция әдісі өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді заттарды тиімді түрде бөліп алуға мүмкіндік береді, бұл фармацевтикалық және тағам өнеркәсібінде маңызды.

Спиртті немесе басқа органикалық еріткіштердегі экстрактивтілік көрсеткіштері салыстырмалы түрде төмен болуы мүмкін, себебі кейбір полярлы қосылыстар органикалық ортада толық ерімейді. Бұл зерттеу нәтижелері цикорий тамырын экстракциялау әдістерін тандауда маңызды рөл атқарады және оның практикалық қолдану мүмкіндіктерін кеңейтеді.



1-сурет

Экстракция нәтижесінде алынған үлгілердің химиялық құрамын анықтау мақсатында инфрақызыл (ИК) спектроскопия (DW-S430) қолданылды. Бұл әдіс өсімдік экстрактында қандай функционалдық топтардың бар екенін анықтауға мүмкіндік береді, сондай-ақ алынған қосылыстардың құрылымдық ерекшеліктерін сипаттауға көмектеседі. Спектр 1-суретте көрсетілген.

Жоғарыда келтірілген инфрақызыл спектрде цикорий тамырының экстрактында кездесетін негізгі функционалдық топтардың толқын ұзындықтарына сәйкес келетін сіңіру жолақтары көрініс тапты. Спектрде О–Н (гидроксил), С=О (карбонил), С–О (эфирлік және спирттік) және С–Н (алкандар) байланыстарына тән аймақтар анық байқалды. Бұл спектрлік мәліметтер цикорий тамырының құрамында полифенолдар, көмірсулар (инулин) және басқа да биологиялық белсенді қосылыстар бар екенін дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, ИК спектроскопиясы экстракт құрамын тереңірек талдауға мүмкіндік береді және цикорий тамырының химиялық құрамын зерттеуде тиімді әдіс болып табылады.



Қорытынды

Қорыта келе, *Cichorium Intybus* L. өсімдігінің тамырының экстрактивтілігі сулы және спиртті ерітінділерде анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша экстрактивтілігі суда жоғары болып, сулы ерітіндіде жақсы еритіндігі байқалды. Бұл оның құрамында суда жақсы еритін биологиялық белсенді заттардың, әсіресе инулин, пектиндер және фенолдық қосылыстардың көп болуымен түсіндіріледі. Экстракция әдістерін салыстыру нәтижесінде сулы экстрактілердің ең тиімді екендігі анықталды, бұл оларды фармацевтика, тағам және косметикалық өндірісте қолдану мүмкіндігін арттырады.

Сонымен қатар, алынған экстрактілердің химиялық құрамын зерттеу мақсатында инфрақызыл (ИК) спектроскопиясы қолданылды. ИК спектр нәтижелері бойынша, экстракт құрамында гидроксил (О–Н), карбонил (С=О), эфирлік және спирттік (С–О), алкандарға тән (С–Н) байланыстардың бар екені анықталды. Бұл мәліметтер цикорий тамырының

құрамында көмірсулар (инулин), фенолдық қосылыстар және басқа да биологиялық белсенді заттар бар екенін дәлелдейді.

Жалпы, жүргізілген зерттеу цикорий тамырының экстрактивті заттарының құрамы мен олардың ерігіштік ерекшеліктерін сипаттауға, сондай-ақ олардың функционалдық топтарын анықтауға мүмкіндік берді. Бұл нәтижелер цикорий тамырының химиялық құрамын тереңірек түсінуге, әрі оның дәрілік және тағамдық мақсаттарда қолданылу мүмкіндіктерін кеңейтуге негіз бола алады.

Әдебиеттер:

1. Н.М.Мухитдинов., А.Т.Мамурова «Дәрілік өсімдіктер», Алматы қаласы 2013 ж
2. М.Б.Ахтаева., Г.Е.Азимбаева., Б.М.Бутин., «Шашыратқының жер үсті бөлігінің (гүлі, сабағы, жапырағы) құрамындағы макро-микроэлементтердің таралу заңдылығын зерттеу», Хабаршы, әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, 67 бет, Алматы, 2014 жыл, ISSN 1563-0218.
3. Юрий Константинов «Цикорий от ста недугов» 12 марта 2016 ISBN: 978-5-227-06322-9, 10-13с
4. Г.В. Лавренов.а, В.К.Лавренов «Полная энциклопедия лекарственных растений» Астана, 2016г
5. Қ.Әубәкіров., А.Ахмет «Жаңа құнарлы мал азықтық өсімдіктер» Алматы, 2017ж

УДК 691.33

ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СШИТОГО РОТАЦИОННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Тюканько В. Ю., Алпысов Р. Р., Умарова А. М., Тарунин Р. А.

(СКУ им. М.Козыбаева)

Введение

1.1 Ротационное формование

Ротационное формование, также известное как ротомолдинг, — это метод переработки пластмасс, позволяющий производить изделия разнообразной конструкции, применяющиеся в различных областях: сельском хозяйстве, садоводстве, химии, автомобилестроении, легкой промышленности [1-2].

Основные этапы процесса ротационного формования включают загрузку полимера, нагрев с вращением, охлаждение и извлечение изделия. Преимущества ротомолдинга заключаются в том, что изделию можно придать любую форму и оно обладает высокой прочностью [3].

В Казахстане ротационное формование набирает популярность благодаря своей экономической эффективности и возможности производства крупногабаритных изделий. Местные предприятия начинают внедрять эту технологию для изготовления емкостей для хранения, элементов детских площадок и других изделий. Однако, для более широкого распространения ротомолдинга в Казахстане необходимо инвестировать в обучение специалистов, приобретение современного оборудования и развитие внутреннего рынка сбыта.

С учетом глобальных тенденций и растущего спроса на пластиковые изделия, ротационное формование имеет значительный потенциал в Казахстане. Внедрение этой технологии позволит снизить зависимость от импорта, создать новые рабочие места и стимулировать развитие смежных отраслей. Кроме того, использование ротомолдинга способствует развитию малого и среднего бизнеса, предлагая предпринимателям возможность производить конкурентоспособную продукцию с минимальными первоначальными вложениями.

1.2 Методы неразрушающего контроля

Современные методы неразрушающего контроля позволяют выявлять дефекты в пластиковых деталях без нарушения их целостности, обеспечивая надежность эксплуатации и качество продукции. В зависимости от типа выявляемых дефектов и физико-химических свойств пластмасс применяют различные технологии контроля [4].

Визуально-оптические методы применяются для оценки поверхностных дефектов и изучения структуры материала. Макроанализ используется для выявления трещин, раковин, вспучивания, следов расслаивания. Методы включают осмотр при нормальном и косо падающем свете, а также контроль с применением эндоскопов и видеокамер. Микроскопия применяется для детального анализа микродефектов, особенностей структуры поверхности, оценки гомогенности [5].

Ультразвуковой контроль эффективен для выявления внутренних дефектов, таких как пустоты, расслоения и неоднородности плотности. Основные методики включают эхо-метод – измерение времени прохождения и отражения ультразвуковой волны для выявления неоднородностей, импульсный теневой метод – анализ поглощения сигнала дефектными зонами, метод резонансных частот – оценка механических характеристик материала [6].

Радиографический контроль используется для изучения плотности и внутренней структуры изделий. Термографический контроль основан на анализе теплопроводности материала и выявлении зон с аномальным рассеиванием тепла. Магнитно-резонансная и диэлектрическая спектроскопия применяется для анализа химического состава полимеров, выявления зон деградации и фазовых переходов в структуре материала. Спектральные методы анализа используются для детального изучения молекулярного состава пластмасс и выявления зон химической деградации.

1.3 Сшитый полиэтилен

Сшитый полиэтилен (PE-X или XLDPPE) представляет собой полиэтилен, в котором линейные молекулы соединены поперечными связями, образуя трёхмерную сетчатую структуру. Эти поперечные связи значительно улучшают термические и механические свойства материала, включая повышенную термостойкость, устойчивость к растрескиванию и химическую стойкость [7].

К методам сшивки полиэтилена относятся: пероксидная сшивка (PE-Xa) и силановая сшивка (PE-Xb). В первом случае в полиэтилен вводят органические пероксиды, которые при повышенных температурах распадаются с образованием свободных радикалов. Эти радикалы инициируют образование поперечных связей между полиэтиленовыми цепями, достигая степени сшивки до 85%. Второй процесс включает прививку силановых групп к полиэтилену с последующей гидролизной конденсацией в присутствии влаги, что приводит к образованию поперечных связей. Степень сшивки достигает около 65% [8].

Материалы и методы

2.1 Материалы

Для исследований использовали сшитый ротационный полиэтилен (XLDPPE) производства ЕЗПИ (Екатеринбургский завод пластиковых изделий).

2.2 Подготовка образцов

Ультразвуковой контроль образцов сшитого полиэтилена проводили теневым методом, при трех температурах (20; 50 и 80°C). В исследованиях использовался промышленный ультразвуковой дефектоскоп UCD 60 фирмы Kropus (Россия). Частота ультразвукового сигнала 2,5 МГц. Перед проведением исследований поверхности пластикового образца на него наносили слой глицерина, чтобы улучшить передачу ультразвукового сигнала. С помощью функции «Спектр» на шкале приборе проводили быстрое преобразование Фурье.

2. Результаты

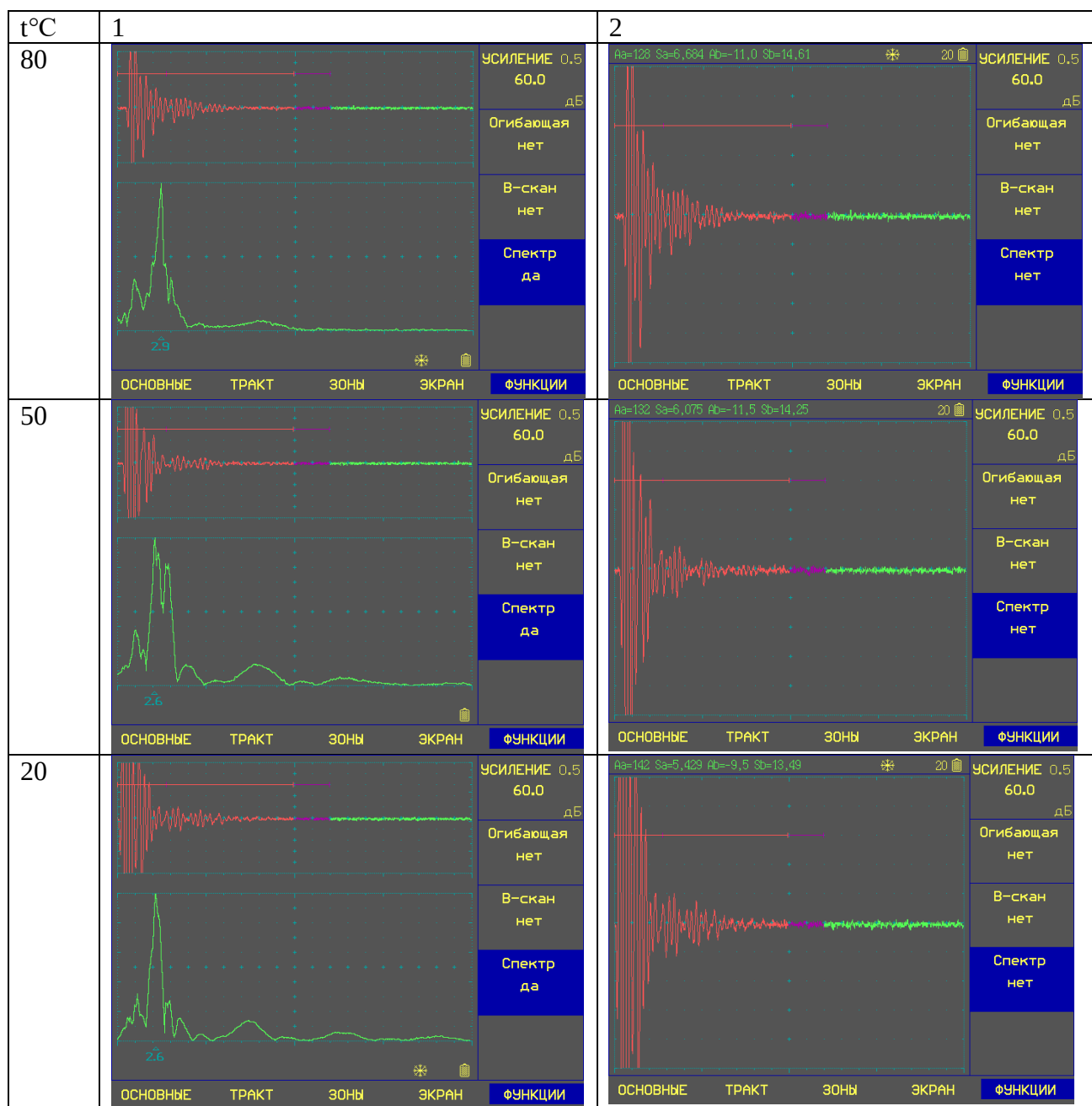


Рисунок 1 – Спектр ультразвукового донного сигнала для исследованных образцов при трех температурах

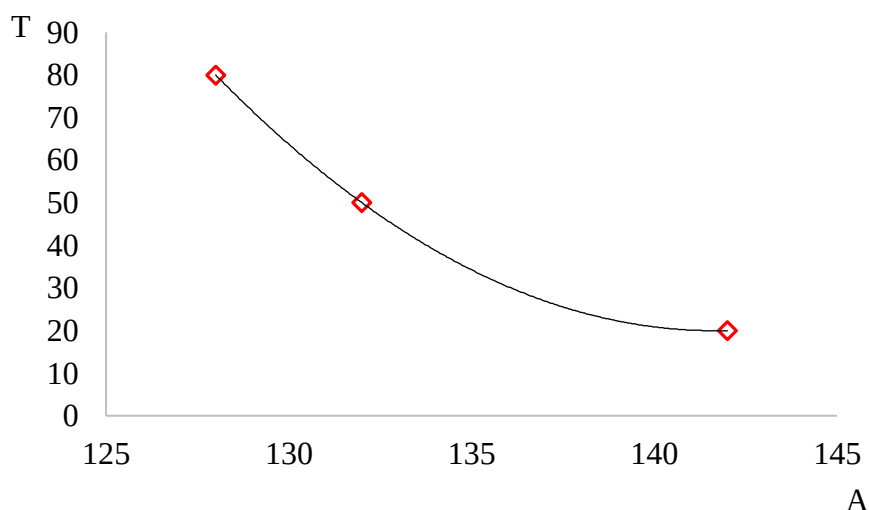


Рисунок 2 – Влияние температуры (Т) на амплитуду донного ультразвукового сигнала (А)

При увеличении температуры с 20 до 80°C происходит уменьшение высоты третьей гармоники на 33.3%. Следовательно, можно говорить о снижении внутренних напряжений в образцах сшитого полиэтилена. Данное утверждение может быть объяснено «резиноподобной структурой» сшитых полиолефинов.

При аппроксимации полученных экспериментальных результатов, получена формула для расчета амплитуды донного ультразвукового сигнала от температуры.

$$A = 0,32 \cdot T^2 - 91,1 \cdot T + 6471 \quad (1)$$

Где: А – амплитуда донного сигнала,

Т – температура пластика

Выводы:

1) При увеличении температуры амплитуда донного сигнала снижается для образцов сшитого полиэтилена 9.85%.

2) Доказана перспективность использования ультразвуковой дефектоскопии для оценки внутренних напряжений в изделиях из полиэтилена.

Литература:

1. Crawford, R.J. Recent advances in the manufacture of plastic products by rotomoulding. *J. Mater. Process.* 1996, 56, 263–271.
2. León LDVE, Escocio VA, Visconte LLY, Junior JCJ, Pacheco EBAV. Rotomolding and polyethylene composites with rotomolded lignocellulosic materials: A review. *Journal of Reinforced Plastics and Composites.* 2020;39(11-12):459-472. doi:10.1177/0731684420916529
3. Głogowska, K., Longwic, F., Ludziak, K. Effect of mould speed on selected properties of moulded parts and energy consumption in rotational moulding (2022) *Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*
4. Гайсин Р.С., Тюканько В.Ю. «Обзор применения неразрушающих методов контроля для оценки качества пластиковых изделий, изготавливаемых методом ротационного формования», Международная научно-практическая конференция «Козыбаевские чтения – 2020: приоритетные направления развития, достижения и инновации современной казахстанской науки» (Северо-Казахстанский университет им. Манаша Козыбаева, Казахстан, г. Петропавловск), ноябрь 2020г., стр. 254-256.
5. Дедкова А. А, Махиборода М. А. «Применение оптической микроскопии для качественного и количественного анализа поверхности твердых тел». 2020.
6. Kyu-Jin Lee, Mu-Seung Jeon, Jung-Ryul Lee, Evaluation of manufacturing defects in 3D printed carbon fiber reinforced cylindrical composite structure based on laser ultrasonic testing, *NDT & E International*, Volume 135, 2023, 102802, ISSN 0963-8695, <https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2023.102802>.
7. Н. Ahmad, D. Rodrigue, Upcycling of recycled polyethylene for rotomolding applications via dicumyl peroxide crosslinking. *Journal of Applied Polymer Science.* 2024.
8. Казанчян А. Э., Осипчик В. С., Чалая Н. М., Кикель В.А. «Модифицирование свойств химически сшитого полиэтилена термоэластопластами». Российский химико-технологический Университет им. Д. И. Менделеева. 2012.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА В РОТАЦИОННОМ ФОРМОВАНИИ

Тюканько В.Ю., Умарова А.М., Тарунин Р.А., Алпысов Р.Р.
(СКУ им. М.Козыбаева)

В последние годы вопрос борьбы с засорением окружающей среды пластиком приобрел особую актуальность во многих странах, включая Казахстан.



Рисунок 1 – Фотография скопления пластикового мусора в океане

Одним из наиболее эффективных способов борьбы с загрязнением окружающей среды пластиком, является его вторичная переработка. В 2021 году в Республике Казахстан вступил в силу новый Экологический кодекс, регулирующий обращение с отходами и переработку вторичного пластика. Основное внимание уделяется внедрению системы раздельного сбора и переработки отходов, но эффективного законодательного механизма, стимулирующего применение вторичного пластика, пока нет. [1] Эксперты и экологи подчеркивают необходимость дальнейших изменений в законодательстве, включая введение налогов на использование первичных пластиков и меры по поощрению переработки отходов. В Казахстане уже действует механизм расширенных обязательств производителей (РОП), обязывающий компании организовывать сбор и утилизацию упаковки своей продукции. Несмотря на это, объем переработки пластиков остается низким, что связано с недостатком современных перерабатывающих мощностей и слабой экономической мотивацией предприятий. На международной арене предпринимаются серьезные шаги в направлении повышения доли вторичного пластика в производстве. Например, в 2020 году был принят «Европейский пакт о пластике», который требует, чтобы в производстве упаковки использовалось не менее 30% вторичного полиэтилена. Этот документ подписали более 100 стран, и число участников продолжает расти. [2]

Одним из методов потенциально применимых для утилизации вторичного пластика, является ротационное формование (РФ). РФ является одним из перспективных направлений переработки пластмасс в Казахстане, однако исследований по применению вторичного полиэтилена в этой технологии практически не проводилось

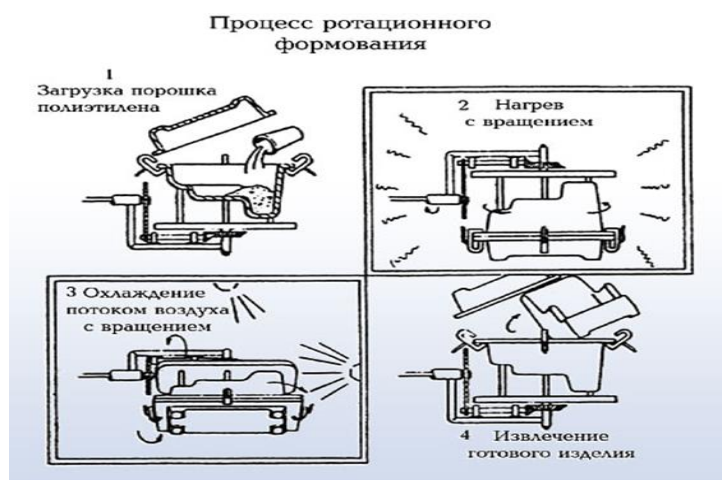


Рисунок 2 – Процесс ротационного формования пластмасс

Большинство научных работ сосредоточены на литье под давлением и экструзии. В исследовании «Use of virgin/recycled polyethylene blends in rotational moulding» [3] установлено, что добавление вторичного полиэтилена снижает ударную прочность и модуль изгиба на 20–30%. В смеси ПЭВП/ПЭНП в соотношении 50/50 наличие вторсырья улучшило ударопрочность чистого ПЭВП (рис. 3А), при этом ПЭНП 03 показал самый высокий процент (18%) увеличения ударопрочности. Поскольку вторичное сырье было получено из различных бывших в употреблении изделий, более высокая ударопрочность гHDPE и гHDPE может быть обусловлена более мягкой структурой, которая может быть следствием таких факторов, как наличие других полимеров, более широкая полидисперсность. Эти факторы могли изменить/затруднить кристаллическую упаковку молекул HDPE, что привело к снижению степени кристалличности и повышению ударопрочности смеси в целом.

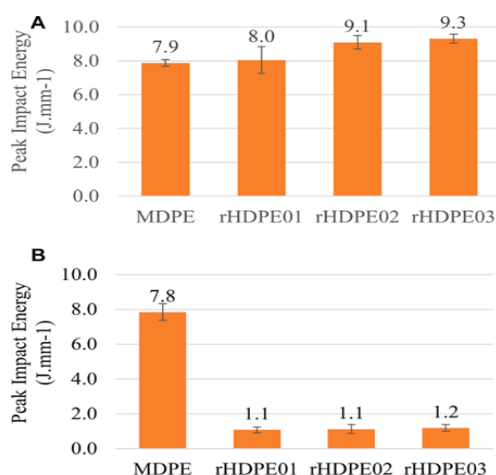


Рисунок 3 – Максимальная энергия разрушения (А) полиэтилена низкой плотности и смесей полиэтилена низкой плотности и полиэтилена высокой плотности в соотношении 50/50, а также (В) полиэтилена низкой плотности и смесей полиэтилена низкой плотности и полиэтилена высокой плотности в соотношении 50/50.

Ударная вязкость образцов, полученных методом ротационного формования (рис. 3В), была намного ниже — около 85–87% — по сравнению с образцами, полученными методом компрессионного формования. Такое снижение может быть связано с отсутствием ориентации и сдвига при ротационном формовании по сравнению с образцами, полученными методом компрессионного формования. Кроме того, процесс кристаллизации смесей внутри

формы для ротационного формования происходил в условиях (время и температура), отличных от условий прессования. Более длительное время охлаждения и более высокие температуры могли привести к образованию менее прочной структуры с более низкими ударными свойствами. Авторы объясняют это изменениями в кристаллической структуре материала и особенностями технологического процесса ротационного формования.

Однако они также указывают, что смешивание первичного и вторичного полиэтилена является перспективным способом переработки пластмасс в рамках экономики замкнутого цикла. Экспериментальные исследования показали, что оптимальное соотношение первичного и вторичного полиэтилена в ротационных композициях составляет 1:1, поскольку при этом достигаются лучшие показатели ударной прочности. Однако модуль изгиба снижается на 25–30% по сравнению с первичным пластиком. В случае использования линейного полиэтилена низкой плотности (LLDPE) смесь в пропорции 70/30 сохраняет механические и реологические свойства на уровне изделий из первичного пластика. Для полиэтилена высокой плотности (HDPE) ситуация сложнее: его прочность на изгиб снижается с 40 МПа (у первичного материала) до 20,88 МПа (у вторичного). Оптимальной считается концентрация вторичного HDPE на уровне 30%. Дополнительные исследования выявили, что введение вторичного полиэтилена замедляет распространение трещин, снижает тепловыделение и температуру поверхности изделий, что может быть полезным при работе с высокими нагрузками [3].

Таким образом, на сегодняшний день исследования в области применения вторичного полиэтилена в ротационном формовании дают неоднозначные результаты. Оптимальная концентрация вторичного материала варьируется в пределах 30–50%, что указывает на необходимость дальнейших углубленных исследований. Решение этой задачи позволит не только снизить нагрузку на окружающую среду, но и создать более устойчивые технологии переработки пластмасс в Казахстане и других странах. В условиях роста объемов пластиковых отходов и необходимости перехода на экологически устойчивые технологии переработка пластмасс становится одной из ключевых задач промышленности.

Литература:

1. Экологический кодекс Республики Казахстан (редакция 2021 года). Официальный сайт нормативно-правовых актов Республики Казахстан.
2. European Plastics Pact (Европейский пакт о пластике). European Commission, 2020. Доступ онлайн: <https://europeanplasticspact.org>
3. Use of virgin/recycled polyethylene blends in rotational moulding / Crawford R. J., Throne J. L. Polymer Engineering & Science, 2018.

ӘОЖ 372.854

ХИМИЯ ПӘНІНЕН СЫНИ ТҰРҒЫДАН ОЙЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ 8-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Уразбаева Г., Масалимова Б.К.
(*М.Қозыбаев атындағы СҚУ*)

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың ойлау қабілеттерін дамыту негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Осы мақсатта сыни тұрғыдан ойлау (СТО) технологиясы маңызды педагогикалық әдістердің бірі ретінде қолданылады. Ол оқушыларға ақпаратты терең талдауға, өзіндік пікір қалыптастыруға және шығармашылық қабілеттерін дамытуға көмектеседі. Білім беру жүйесін ізгілендіру және оны инновациялық үрдістермен ұштастыру – заманауи талаптардың бірі.

Сыни тұрғыдан ойлау – бұл мағыналы ой қорытындылау процесі: өз көзқарасын саралап, өзгелердің пікірін ескере отырып, объективті пайымдау жасау және қажет болған жағдайда қате сенімдерден бас тарту қабілеті. Бұл ойлау дағдысы жаңа идеялар ұсынуға, түрлі мүмкіндіктерді көруге және мәселелерді тиімді шешуге ықпал етеді.

Сыни тұрғыдан ойлайтын адам өзіне келесідей сұрақтар қоя біледі:

1. Менің осы тақырып бойынша білімім қандай?
2. Мен жаңадан нені меңгердім?
3. Менің түсінігім қалай өзгерді?
4. Алған білімімді қалай қолдана аламын?

XX ғасырда білім берудің мақсаттары өзгеріске ұшырады, өйткені ақпарат көлемінің артуы оқушыларға шамадан тыс жүктеме түсіруі мүмкін. Осыған байланысты мұғалімнің міндеті тек білім беру ғана емес, сонымен қатар оқушыларға өз бетімен білім алуға мүмкіндік беретін құралдармен қамтамасыз ету болып табылады [1].

	Ескілер	Жаңалар
Оқушы	Білім мен дағдыны игереді; Оларды мүмкіндігінше көп көлемде игеру; Материалдың көлеміне қарай бағдарлау; Таңдау мүмкіндігінің жоқтығы; Білім беру мен өмір сүрудің мақсатын дайын түрде қабылдау; Бақылаудан құтылуға ұмтылу.	өзін - өзі дамыту және өзін - өзі жетілдіру; білім іс-әрекет түрінде келешекте жұмыспен қамтамасыз етілетіндей игеріледі; бағдарламаларды, тіпті пәндерді өз еркімен таңдау мүмкіндігінің болуы; өзінің жеке мақсаттарының қисынын келтіру және оларға жету тәсілдерін қою; дер кезіндегі және объектілі бақылауға ұмтылу.
Оқу үрдісі	тәжірибе мен білімді беру; тұрақты білім негізінде оқыту; еске түсіру немесе елестету, келтіру, даярлық әдістерін қолдану; білім беру және оқу бағдарламаларының қатаңдығы.	оқушының жекелей дамуы, жеке тұлғаның қалыптасуы, өзін өзі жетілдіру; сыни тұрғыдан, талдауға бейім, логикалық ойлау негізінде оқыту; өнімді іс-әрекет тәсілін оқыту, білімді алу тәсілдерін үйрену; оқу және білім беру бағдарламаларының икемділігі.
Нәтиже	оқушыларды болашақ тынышты, бір қалыпты, жоспарлы өмірге дайындау; жоғарыдан сирек жаңа кіріспелер.	қазіргі мектепте, қазіргі ұжымда жайлы «өмірге» жағдай жасау; өзін-өзі жетілдіру және қоршаған әлемді жетілдірудің инновациялық қажеттіліктерін қалыптастыру; білім беруші бағдарламаларда, әдістерде, технологияларда, білім беру үрдісінің формаларында тұрақты инновациялық үрдіс.

Кесте - 1.1 - Білім берудің мақсаты мен міндетінің өзгеруі

Қоғам дамуының қазіргі кезеңінде адамға қоршаған әлеммен бірлігін сезінуге, табиғатқа, нақты заттар мен материалдарға ақылға қонымды қатынасты дамытуға мүмкіндік беретін химиялық білім мәдениетін қалыптастыру барған сайын маңызды мәселе болып отыр.

Оқушыларда табиғи заттар, олардан алынған өнімдер мен сабақта оқылатын заттар арасында берік бірлестіктер қалыптастыру қажет.

Химияны оқытудағы практикалық бағыт мектептегі химиялық білім мазмұнына назар аударуды қажет етеді. Ең алдымен, оқушыларға заттар мен олардың өзгеру әлемін шарлауға үйрету керек. Сонымен қатар, мұның бәрін формулалар мен теңдеулерді білуге дейін азайту маңызды емес, мүмкін олардан белгілі бір дәрежеде бас тарту керек. Бұл, әсіресе, болашақ қызметін химиямен байланыстырмайтын немесе абстрактілі ұғымдарды игеруге қабілеттілік деңгейі жеткіліксіз оқушыларға қатысты. Сонымен қатар, одан әрі химиялық білім алу үшін, оның ішінде арнайы жоғары білім үшін де химиядағы зат мәселесі өз мәнін жоғалтпайтынын атап өткен жөн.

Сыни ойлауды дамыту технологиясы тек оқуда ғана емес, нақты өмірде де қажет оқушылардың ойлау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Технологияның сындарлы негізі студенттерге мүмкіндік беретін «ШАҚЫРУ – ТҮСІНУ – РЕФЛЕКСИЯ» үш кезеңінің негізгі моделі болып табылады:

Кезеңдері	Шақыру	Іске асыру	Рефлексия
Мақсаты	- Оқып үйренушінің өткен білімі мен тәжірибесін өзекті ету. - Оқушылардың іс-әрекетін белсенді ету. - Оқу іс-әрекетіне уәж (негіздеме) қалыптастыру. - Оқу іс-әрекетінде оқып үйренушілердің жекелей мақсаттарын қою.	- Оқып үйренушімен жаңа білімді алу. - Белгілінің жаңамен арақатынасын білу, түсінігін қалыптастыру және білімдерін жүйелеу. - Жұмыс тәсілін акпаратпен үйрену. - Шақыру кезеңіне қойылған мақсаттарын қолдау.	- Жаңа білімді беру. - Пән туралы бүтіндей көрініс жасау. - Мәселе өрісін кеңейту, оқу іс - әрекетінде жаңа мақсаттарды қою. - Оқып үйренушінің пәндегі дамуын бағалау және өзін-өзі бағалау бойынша жұмысы.
Тәсілдері	- «Миға шабуыл» - Болжам (сурет, портреті бойынша) - Қажетті сөздер бойынша болжам - Альтернативті тест (дұрыс немесе дұрыс емес пікірлер) - Сұрақтар, мәтіннен тауып жауап беруге болатын жауаптар тұжырымы - Кластер - Кесте «Б–Б–Б»	- insert әдісі бойынша белгілеумен мәтінді оқу - Астын сызу арқылы қажетті сөздерді көрсету	- insert таңбалау кестесі - Шығармашылық жұмыс – синквейн қажетті сөздерге, дұрыс және дұрыс емес пайымдауға қайта оралу. - Досына хат жазу, күнделік жүргізу. - Қажетті сөздерден кластерді бітіру. - Шатысқан қисынды тізбектер
Нәтижелер	- Маңызды тәжірибе - Белсендірілген білім - Қалыптасқан уәж (негіздеме)	- Жүйелі білім - Шақыру кезеңіндегі баяндалған мақсаттарын нығайту.	- Берілген білім - Пән бойынша қалыптасқан бүтіндей көрініс - Келешекте қызмет бабында көтерілуіне қойылатын мәселелер

Кесте - 1.2 - Сыни тұрғыдан ойлау технологиясы бойынша оқыту мақсаттары мен тәсілдері

Сипатталған тәсілдер осы салада бар әдістемелік жасалымдардың біраз ғана бөлігін көрсетеді. Берілген ұсынымдар педагогтардың оқытудың әмбебап үлгісін және тиімді әдістер жүйесін қолданып, оқушыларға тәуелсіз болуға, сыни тұрғыдан ойлауға, оқуға жауапкершілікпен және шығармашылықпен қарауына көмектесетін сыни тұрғыдан ойлауды (СТО) дамыту технологияларымен жалпылай танысуға бағытталған. Ол дәрісханада (топта) серіктестік жағдайды құруға шынайы мүмкіндік береді. Жақсы сабақтың дайын рецепі емес, технологияны қолына алған оқытушы шығармашылық серіктес авторлық режимінде жұмыс істеуге, негізді өзгерістерге дайын болуға, стандартты емес және жауапкершілікті шешімдер қабылдауға үйренеді [2]

СТО-ның негізгі қағидалары:

1. Оқушының өзіндік ойлауын дамыту
2. Нақты дәлелдерге сүйене отырып, қорытынды жасау
3. Ашық сұрақтар қою және өз көзқарасын қорғау
4. Жаңа ақпаратқа бейімделу және оны өмірмен байланыстыру

Қазіргі уақытта педагогика ғылымының бір ерекшелігі- баланың тұлғалық дамуына бағытталған жаңа оқыту технологияларын шығаруға ұмтылу. [3].

1.2 СТО технологиясын қолданудың химия пәніндегі маңызы

Химия – тек теориялық білімді меңгерумен шектелмейтін, эксперименттік зерттеулерді талап ететін пән. Сондықтан СТО технологиясын пайдалану:

1. Оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастырады;
2. Олардың шығармашылық қабілеттерін дамытады;
3. Теория мен тәжірибені байланыстыруға көмектеседі.

2. Химия сабағында СТО технологиясын қолдану стратегиялары

2.1 "Ой қозғау" әдісі

• Мақсаты: Оқушыларды жаңа тақырыпқа қызықтыру. Мысалы: Сабақтың басында мұғалім "Суда оттегі болмаса, тіршілік қалай өзгереді?" деген сұрақ қояды. Оқушылар өз болжамдарын ортаға салады, бұл олардың логикалық ойлау қабілеттерін дамытады.

2.2 "ЖИГСО" әдісі

• Мақсаты: Оқушылардың топпен жұмыс істеуін дамыту. Мысалы: Топқа "Қышқылдар мен негіздер" тақырыбы беріледі. Әр оқушыға белгілі бір бөлім бөлініп беріледі. Олар өз бөлігін зерттеп, басқа оқушыларға түсіндіреді. Барлық ақпарат жиналып, тұтас тақырып құрастырылады.

2.3 "Синквейн" әдісі

• Мақсаты: Оқушылардың химиялық терминдер туралы ойлау қабілетін арттыру.

Мысалы: "Оттегі" сөзіне синквейн жазу:

Зат атауы: Оттегі

Сипаттау: Түссіз, иіссіз

Етістік: Жанады, қолдайды

Сөйлем: Оттегі - тіршілік көзі.

Синоним: Газ

3. СТО технологиясы арқылы оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту жолдары

2.4 Проблемалық сұрақтар қою

- "Неліктен темір тез таттанады, ал алтын таттанбайды?"
- "Егер көмірқышқыл газы ауада көбейсе, қандай экологиялық өзгерістер болады?"
- Зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру.

Мысалы, оқушыларға "Ауаның ластануының химиялық салдары" тақырыбында шағын зерттеу жүргізу тапсырмасы беріледі. Олар эксперимент жасайды, мәліметтер жинайды және қорытынды жасайды [4].

Қорытындылай келе, бұл оқыту әдістерін қолдану барысында оқушылар тапсырмаларды қызығушылықпен орындап, белсенділігі жоғарылай түседі. Олар берілген

тапсырмалардың маңызын түсініп, бұрын алған білімдерімен байланыстыра отырып, өзіндік тұжырым жасау дағдыларын қалыптастырады.

Біріншіден, бұл тәсіл оқушыларды тек сыни тұрғыдан ойлануға ғана емес, сонымен қатар өз бетімен шешім қабылдауға ынталандырады. Егер сабақ құрылымы осы әдістеменің негізгі қағидаларына негізделсе, әрбір оқушы дербес ой түйіп, өз көзқарасын қалыптастырады. Сыни ойлауды біреу үшін ешкім жасай алмайды – әр адам оны өзі үшін дамытады, бұл өз кезегінде жеке тұлғаның қалыптасуына ықпал етеді. Оқушылар өздігінен ой қорытып, күрделі жағдайларда да өз идеяларын ұсынып, жүзеге асыруға қабілетті болуы тиіс.

Екіншіден, алынған ақпарат ойлау процесінің аяқталуы емес, керісінше, оны тереңдетіп, дамытудың бір кезеңі болып табылады. Яғни, күрделі ой қорытындысына келу үшін түрлі мәліметтерді жүйелеп, дәлелдер мен фактілерді талдап, әртүрлі идеялар мен концепцияларды қарастыру қажет. Сондықтан оқушыларды сыни ойлауға баулу – мұғалімнің маңызды міндеттерінің бірі.

Үшіншіден, сыни тұрғыдан ойлау сұрақтар қоядан және түрлі мәселелерді зерттеуден басталады. Американдық философ әрі педагог Джон Дьюи сыни ойлау адамның өзін қызықтыратын мәселелермен айналысқанда ғана дамитынын атап өткен. Оның пікірінше, адам тек нақты мәселелермен бетпе-бет келіп, оларды шешу жолдарын іздеген кезде ғана шынайы ойлауға көшеді. Сыни ойлаудың нәтижесінде оқушылар ақпаратты жинап, мәтіндерді талдап, өз көзқарастарын еркін білдіре отырып, күнделікті өмірде кездесетін мәселелердің шешімін табуға үйренеді [5].

Әдебиеттер:

1. Бұзаубақова Қ.Ж. Білім берудегі инновациялық технологиялары: оқу құралы. Тараз: ТарМПИ. 2014. – 324 б.
2. Сарбасова Қ. Инновациялық педагогикалық технологиялар: оқу құралы. Алматы. – 2016. – 176 б.
3. Касенова К. «Оқушылардың белсенді ойлау қабілетін дамыту»
4. Қуанышева Ж.Қ. Химиядан сыныптан тыс жұмыстар арқылы мектеп оқушыларын экологиялық білім мен біліктілігін қалыптастыру әдістемесі: пед. ғыл. канд. ... автореф. – Алматы, 2017. – 21 б.
5. 33 Альмухамбетов Б.А., Сарманова К. А. бейіндік оқытуды ұйымдастырудың тұжырымдамалық тәсілдері // бейіндік оқыту мәселелері. 2006 жылы" Ашық мектеп " журналында жарияланған мақалалар жинағы. - Алматы: 2016. - Б.9 - 16.

УДК 5.8.2

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕЙ ВИДЕОИГРЫ В ЖАНРЕ "ВИЗУАЛЬНАЯ НОВЕЛЛА" ПО ТЕМЕ "ТОПЛИВО. ВИДЫ ТОПЛИВА" ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ СТАРШИХ КЛАССОВ

Шавнин А.А.¹, Боголова Е.Р.²

(¹ФГАУО ВО «Тюменский государственный университет» (филиал) Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова) ²Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса)

Игровые технологии в педагогической деятельности давно нашли свое место, и неоднократно доказывали свою эффективность для обучения слушателей различных возрастных категорий. С момента появления массового рынка видеоигр, достаточно очевидным стало появление обучающих видеоигр [1]. В российской педагогике это явление получило название «геймификация образования», считается, что впервые этот термин появилось после курса «Gamification» в августе-октябре 2012 года [2]. Однако, не смотря на более чем 30-летнюю существования видеоигр, как массового искусства, не для всех возрастных категорий удалось разработать удачные решения. Примеры удачных обучающих видеоигр для школьников младших классов можно найти на ресурсе <https://uchi.ru/> [3].

Однако, попытки разработать обучающую игру для школьников старших классов натываются на противоречие, которое можно выразить следующей фразой: «Если факты противоречат игровому процессу, то тем хуже для фактов». Слишком простой игровой процесс, который не будет противоречить педагогическим задачам, окажется слишком скучным для старшеклассника. Реалистичные-же механики и факты, вложенные в игровой процесс, сделают его слишком сложным, и, неэффективным, как педагогический продукт.

Для выхода из сложившейся ситуации, авторы доклада предлагают использовать такой жанр видеоигр как «Визуальная новелла». Игровой процесс в этом жанре игр заключается в чтении текста, описывающим некую игровую ситуацию, который сопровождается картинкой, обычно нарисованной в стиле «аниме», что не будет противоречить усвоению информации. По ряду причин, этот жанр видеоигр популярен у старшеклассников, и не вызывает ощущения скуки. Для проверки этого предположения, была разработана обучающая видеоигра на тему «Топливо. Виды топлива», при финансовой поддержке АНО «Агентство современных коммуникаций». Для создания игры были выбраны следующие программные комплексы и сервисы:

- игровой движок (комплекс программ, в которых создается игра) - Ren'Py [4];
- оценочное средство было создано с помощью сервиса Google Forms [5].

С созданным продуктом, который находится в открытом доступе, инструкцией по его установке, запуску и применению можно ознакомиться по ссылке: <https://vk.com/@-216328561-instrukciya-po-ustanovke-i-zapuske-igry>

Для оценки эффективности видеоигры была проведена серия экспериментальных занятий с её использованием, разработан онлайн-опрос из 9 открытых и закрытых вопросов, а также проведено контрольное занятие, без использования игры. Экспериментальные занятия с ноября 2022 года были проведены более чем в 10 образовательных организациях, охватив более 300 учеников 9-11 классов. Контрольное занятие было проведено для 45 учеников Бердюжской МАОУ СОШ. Результаты прохождения учениками тестов показывают, что обучающая видеоигра сопоставима по своей эффективности с контрольным уроком усвоения нового материала.

Таким образом, по итогам исследования можно сделать вывод о том, что жанр игр «Визуальная новелла», позволяет обойти указанное в ведении работы противоречие, и добиться эффективности, сопоставимой с обычным урочным занятием, без использования технологий геймификации.

Литература:

1. Pelling, N. The (short) pre-history of gamification, funding start-ups (& other impossibilities). 2011. URL: <http://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistoryof-gamification/>
2. Батакова, Е. Л. Интерактивные средства обучения как часть электронно-образовательных ресурсов / Е. Л. Батакова, Н. В. Батакова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2016. – № 1(166). – С. 105-109.
3. Uchi.RU: [Электронный ресурс]. URL: <https://uchi.ru>
4. Ren'Py: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.renpy.org>
5. Google Forms: [Электронный ресурс]. URL: <https://workspace.google.com/intl/ru/features/>

UOT 911.52

REASONS OF AIR POLLUTION OF GANJA AND MINGACHEVIR CITIES

Dadashova Kh.D.
(*Baku State University*)

The wide spread of the urbanization process makes the problems of protecting cities and the environment, restoring ecological balance urgent. In our country, the scale and pace of production increase year by year, which intensifies the impact of anthropogenic processes on the nature of the regions. Such impacts are manifested in the pollution of soils with industrial and household waste, chemical fertilizers, burning of hydrocarbon resources, discharge of harmful substances into water bodies, pollution of the environment with vehicle emissions. Such processes occur in our republic, as in many regions of the world. The restoration and improvement of the landscape ecological conditions of urbanized areas, the development of various economic, tourist and recreational areas here requires a large amount of material, technical and financial resources, as well as the application of special technologies. The expansion of the urbanization process in Azerbaijan poses the problem of protecting cities and the environment. This manifests itself in the pollution of the environment with transport waste, the discharge of toxic substances into water bodies, and the pollution of soils with industrial waste and chemical fertilizers. Such processes occur not only in Azerbaijan, but also in many countries of the world. Therefore, the ecology of cities has become a particularly interesting object of research by various scientific fields, scientists and specialists.

In connection with the development of industry in Azerbaijan, the pollution of the air, water and soil layers of cities has increased excessively, even this pollution level has exceeded the norm many times. In this regard, the cities of Ganja and Mingachevir attract especially much attention [2]. Pollution from stationary and motor vehicles plays a major role in the pollution of the atmospheric layer of the mentioned cities. However, in recent years, the development of industry has increased the use of cars, causing severe pollution of the atmosphere. The assimilation and productivity of each geosphere depends on the chemical elements of which it is composed, the degree of distribution of these elements and their quality indicators. Pollutants, chemical elements and their compounds can enter the atmosphere from various sources. There are 2 sources of atmospheric pollution: natural and anthropogenic [6]. Natural sources include volcanoes, dust storms, forest fires, and anthropogenic sources of pollution include industrial waste and the use of transport fuel. Since the atmosphere of the cities of Ganja and Mingachevir, which are the study areas, is exposed to more serious pollution, it has attracted more attention from scientists and specialists, and more accurate and large-scale studies have been conducted.

Table 1 - Emissions of pollutants into the atmosphere from stationary sources in the cities of Ganja and Mingachevir (thousand tons)

Years	Cities	
	Ganja	Mingachevir
2004	0,2	2,1
2009	0,2	4,2
2014	0,2	9,4
2019	0,2	6,6
2024	0,1	1,9

Table 1 reflects the amount of pollutants observed in the cities of Ganja and Mingachevir. The amount of pollutants in Ganja has decreased over the years. In Mingachevir, a different picture is observed from Ganja, as an increase and then a decrease in the amount of pollutants was observed over the years.

Table 2 - Dynamics of maximum concentrations of harmful substances in the atmospheric air of Ganja city (mg/m^3)

Ingredients	PL (mg/m^3)	Years (mg/m^3)				
		2004	2009	2014	2019	2024
Dust	0,15	0,4	0,43	0,49	0,51	0,48
Sulfur gas	0,05	0,054	0,059	0,054	0,061	0,052
Nitrogen 4- oxide	0,04	0,23	0,06	0,05	0,06	0,05
Nitrogen 2- oxide	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05
Hydrogen sulfide	0,003	0,008	0,004	0,004	0,004	0,003
Hydrogen fluoride	0,005	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009

Table 2 shows the maximum concentration of harmful substances in the atmosphere of Ganja city. In 2004, the permissible concentration of dust in Ganja city was 2.7 times higher than the norm, in 2009 it was 2.9 times higher, in 2014 it was 3.3 times higher, in 2019 it was 3.4 times higher, and in 2024 it was 3.2 times higher. The amount of sulfur dioxide exceeded the norm by 1.08 times in 2004, 1.18 in 2009, 1.08 in 2014, 1.22 in 2019, and 1.04 times in 2024. The amount of nitrogen oxide exceeded the norm by 5.75 times in 2004, 1.5 in 2009, 1.25 in 2014, 1.5 in 2019, and 1.25 times in 2024. The amount of nitrogen oxide was 0.3 in 2004, 0.3 in 2009, 0.2 in 2014, 0.3 in 2019, and 0.2 times less than the norm in 2024. The amount of hydrogen sulfide was 2.7 times higher than the norm in 2004, 1.3 times higher in 2009, 1.3 times higher in 2014-2019, and a time higher in 2024. The amount of hydrogen fluoride was stable at 1.8 times higher than the norm in 2004-2024.

Table 3 - Maximum concentrations of harmful substances in the atmospheric air of the city of Mingachevir (mg/m^3)

Ingredients	PL (mg/m^3)	Years (mg/m^3)				
		2004	2009	2014	2019	2024
Dust	0,15	0,7	0,5	0,7	0,8	0,7
Sulfur dioxide	0,05	0,030	0,028	0,020	0,087	0,021
Carbon dioxide	3	4	5	5	5	6
Nitrogen 4 -oxide	0,04	0,07	0,16	0,06	0,06	0,06
Nitrogen 2-oxide	0,06	0,12	0,05	0,05	0,05	0,04
Phenol	0,003	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009

Table 3 shows the maximum concentration indicators of harmful substances in the atmosphere of the city of Mingachevir for 2004-2024. In the city of Mingachevir, the permissible concentration of dust in 2004 was 4.7 times higher than the norm, in 2009 it was 3.3 times higher, in 2014 it was 4.7 times higher, in 2019 it was 5.3 times higher, and in 2024 it was 4.7 times higher. Sulfur dioxide was observed 0.4 times higher than the norm in 2004, 0.44 times higher in 2009, 0.6 times lower in 2014, 1.74 times higher in 2019, and again 0.58 times lower in 2024. Carbon monoxide was determined to be 1.3 times higher than the norm in 2004, 1.7 times higher in 2009-2019, and 2 times higher in 2024. Nitrogen oxide was determined to be 1.75 times higher than the norm in 2004, 4 times higher in 2009, and 1.5 times higher in 2014-2024. Nitrogen oxide was observed to be 2 times higher than the norm in 2004, 0.2 times lower in 2009-2019, and 0.3 times lower in 2024. Phenol was determined to be 3 times higher than the permissible concentration limit during 2004-2024. Analysis

of both tables shows common and different aspects in the atmospheric pollution of the cities of Ganja and Mingachevir.

Greenery is of particular importance in preventing and neutralizing atmospheric pollution. That is, greenery plays the role of an air filter. Since pollution from automobile vehicles is high in large cities, it is more beneficial to plant trees in cities based on the ecological and health-improving properties of greenery [1]. Since insufficient attention was paid to the ecological state of cities due to economic problems that arose during the years of independence, the environment of our cities suffered greatly and was seriously polluted. Waste neutralization was not given importance, but in recent times, serious research has been conducted on this problem and significant measures have begun to be taken.

It is known that in the city of Ganja, polluted industrial and household waste poses a great threat to the vegetation in the area. Under the influence of these pollutants, fluctuations occur in the gas composition of the atmosphere. Pollutants released into the air change their physical and chemical properties under the influence of meteorological factors, transforming from one form to another, further strengthening their negative impact on vegetation. As a result of observations on many tree species distributed in the territory of Ganja city, the phytotoxic effect of sulfur dioxide and the resistance of the indicated flora species to it were considered [4]. In Ganja city, both natural and cultivated plant species have higher than the norm indicators for heavy metals such as copper, lead and their various compounds in the eastern part of the city, and average indicators in the less polluted southwestern part of the city. The same study was carried out in Mingachevir city, the samples taken were tested in laboratory conditions, and similar results were obtained based on the partially similar relief conditions and lithogenic characteristics of the analyzed study cities.

The metal with the highest pollution intensity in the urban environment is copper. The conducted analyses prove that when the wind direction is along the sources that generate waste, the probability of accumulation of pollution in the atmosphere over the area increases proportionally to this. Thus, when the pollutants emitted into the atmosphere have a high temperature, the probability of its rise to a higher level increases directly proportionally to the wind speed and direction. This is called the intensity of the spread of pollutants, which, depending on the meteorological characteristics, acquires qualities specific to the area and its natural components [3]. In areas with a large number of industrial enterprises around cities and their landscapes, the highest indicators of air pollution levels fall more often in the central parts of the city, and a decrease in pollution levels is observed towards the surrounding areas [5]. It is known that the intensity of the spread of pollutants in the cities of Ganja and Mingachevir, which are the study areas, is also different. Therefore, the volume of pollutants and also geographical factors play an important role in assessing the level of pollution in the study cities. Research and area analyses prove that although eastern (24%) and western (30%) winds prevail in the spread of pollutants in the city of Ganja. In the city of Mingachevir, northeastern and eastern winds dominate with a frequency of 16-30%, respectively. In the industrial cities of Azerbaijan, 70-75% of atmospheric pollutants are caused by motor transport.

Table 4 - Number of enterprises operating by economic region and city

Economic districts and cities	Years				
	2004	2009	2014	2019	2024
Ganja-Gazakh	283	288	297	263	273
Aran	326	367	329	341	348
Ganja	120	125	134	108	116
Mingachevir	51	60	45	42	38

According to table 4, the number of enterprises in Ganja city accounted for 42.4% of the number of enterprises in the economic region in 2005, 43.4% in 2010, 45.1% in 2019, 41% in 2018, In 2019, it was 42.5%. The number of enterprises in the city of Mingachevir was 15.6% of the

enterprises in the Aran economic region in 2005, 16.3% in 2010, 13.7% in 2019, 12.3% in 2018, and 11.1% in 2019. This analysis shows that the number of enterprises in Ganja increased until 2018, decreased in 2018, and increased again in 2019. In the city of Mingachevir, it is observed that the number of enterprises increased in 2010, and since 2019 has been decreasing regularly by small percentages.

Among the anthropogenic factors in the city of Mingachevir, it is more appropriate to mention industry and its separate impact on the atmosphere. There are 29 industrial enterprises here, 10 of which are highly polluting atmospheric air. The number of pollution sources was 307 in 2007. The main large industrial enterprises polluting atmospheric air are Azerbaijan SDES, Izolit OJSC, Toxucu OJSC, Rezin OJSC, Shushe Lifi OJSC, Azerkabel OJSC, Azeryolmash PU, Sabuhi firm, Regenarat OJSC, some of which have stopped their activities in recent years due to the lack of materials and raw materials [7]. Among these enterprises, the most polluting the environment is Yeni Azerbaijan SDES. Currently operating in Mingachevir and considered one of the largest enterprises in the Republic, Az. SDES accounts for 95% of its total emissions in terms of the amount of harmful mixtures emitted into the atmosphere and the share of pollution. In Azerbaijan SDES, the emission of harmful substances into the atmosphere is carried out directly through two reinforced concrete smoke pipes, each 8 m wide and 300 m high. In recent years, the amount of waste has decreased and its composition has changed due to the increased use of natural gas in Azerbaijan SDES compared to fuel oil [6]. The main part of the waste discharged into the atmosphere in the city of Mingachevir is liquid and gaseous substances, especially sulfur dioxide, carbon-2-oxide and nitrogen oxides. The reason for this is the impact of pollutants released into the atmosphere of the city by Az.SDES, the most important enterprise of the city of Mingachevir.

It is known that environmental problems of various origins arise in the main and largest cities of Azerbaijan and they also have their own reasons. The cities of Ganja and Mingachevir also have environmental problems of various origins arising from such reasons. One of these is the level of air pollution in these cities.

It was determined that the level of air pollution in both cities is of a different nature. Thus, in Ganja and the city of In the city of Mingachevir, the cause of the greatest air pollution is the thermal power plant located in the city.

Reference:

1. Alizade E.A., Zeynalova, S.M., Tarikhazer, S.A. / Budapest: Applied Ecology and environmental research International Scientific journal, – 2016. – p. 573-586
2. Dadashova Kh.D. Shahar landshaftlarinin formalashmasinin tabii-antropogen asaslari va ecology carcass modeli (Ganja va Mingachevir shaharinin timsalinda) // – Baku: Baku Dovlat Universitetinin Khabarlari, Tabiat Elmlari Seriyasi, – 2018, №4, – p. 111-116.
3. Golovonov A.I., Kojanov B.S., Suxarev Y.I. Landshaftovedenie / – Moskva: – 2005, – p. 224
4. Hajiyeve G.N., Hajiyeve A.Z., Dadashova, Kh.D. Impact of urban landscape pollution on human health / – Kazakhstan: Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Satbayev University, – 2022. – p. 39- 45
5. Ismailov M.J., Yunusov M.I., nadirov M.A. Kura-Araz ovaliginin ecosystemlari: Tahluka va risklar // – Baku: Azerbaijan Geografia Jamiyyatinin asarlari Geografia va tabii resurslar, – 2016. № 2, – p. 27-31.
6. Mammadova Sh.I. Azerbaijanda shaharlarin atmosferinin ekologiyasi / – Baku: Azerbaijan Geografia Jamiyyati ANAS acad. H.A. Aliyev adina Geografia Institutu Azerbaijan Geografia Jamiyyatinin asarlari, – 2017. vol. XIX, – p. 152
7. Mammadov R.M., Ismailov M.J., Hasanov M.S. / – Baku: Azerbaijan Geografia Jamiyyatinin asarlari, Geografia va tabii resurslar, – 2017. № 1, – p. 3-5.

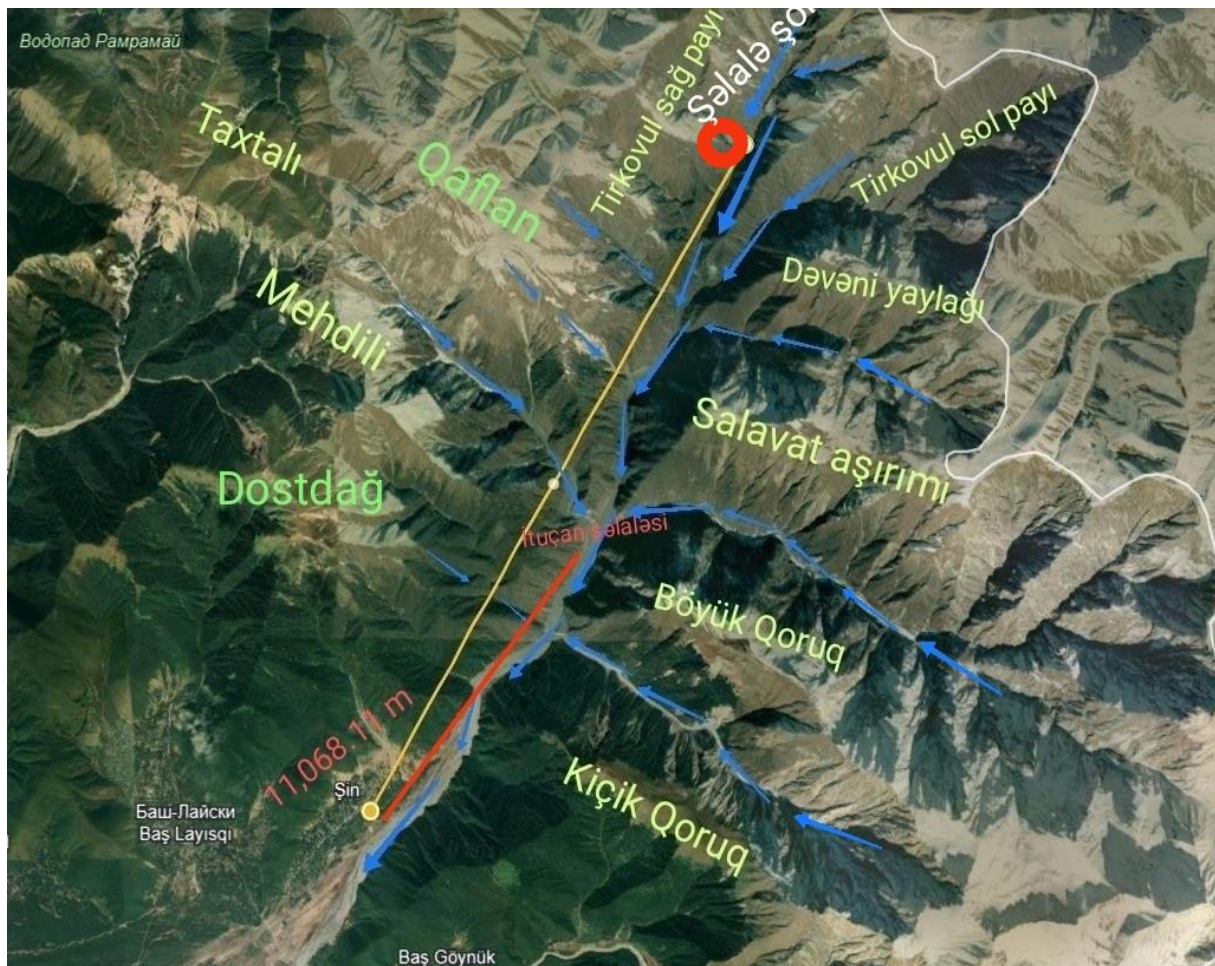
PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF SHOR FALLS AND ITS SURROUNDINGS

Garayev E.M.

(Sheki Regional Scientific Center, ANAS)

Shin village is one of the mountainous villages. The Shin river from the village is the most dangerous flood rivers in Azerbaijan flows. He took the name of the river from this village. The Shin River is located in Seyidyurd and the mountains of the Garagaya. Tea takes its start from 3000 meters above. The main branches of the Shin River are: Garagaya, Dəvəni, Tirkovul, Qaflan, Mehdili, Alchali, Greater reserve, small reserve, Mahdili, Birkash. Qaflan River is one of the most melee sleeves of Shinchay. This tea starts 2600-2700 m in absolute height. The river gorge is narrow and forms canyons in some places. The nutduster river consists of two arms. The right arm of the river begins with the north-western slope of Seyidyurd, and the left arm of the western slope of the wine. The depth of the river valley is 1000 m, the slopes are harsh and stiff. On the left shore in the middle of the Shinchay, the resumption of a reserve river, which began on the western slope of the wine. The slopes of this river gorge are naked in the absolute height of 1700-1800 m. The winter in the village mainly holds a cold in the cold, summer. It is considered to end the mild climate zone in Azerbaijan. That is why cold northern winds are often entered into the area. About 1000-1100 m above sea level The number of cloudy days in the air depending on the atmospheric pressure. As a result, 300-600 mm rain is observed a year. Since the village of Shin is a mountainous area, the southwestern air masses enter Azerbaijan are freely from the area. Because high-height areas of the Greater Caucasus Mountains are here, these clouds move to the surrounding areas, not the north. This also leads to rainfall for a long time. Given the decline in cloudy in the Greater Caucasus Mountains, the number of cloudy days in these areas is quite a clear number of days. As in other areas, it is possible to find beautiful natural monuments in these areas where we are studying. One of such beautiful natural monuments is the waterfall.

The area where we conducted the territory of the Shin River is Haney's arm and its surrounding areas. Shor Waterfall is located in Shin village of Sheki region. The waterfall, which is near the source of the Tire River, which is close to the source of the Tire River and the same name from the Shalala Shin, and the same named Haney Gorge, the waterfall from 41 ° 26'22 "N, 47 ° 11'5" is located 1894 meters above sea level. The height of the waterfall is 15.3 meters and the width is 0.87 meters. The waterfall is called «Waterfall Shoe». The main point here is the use of the word salt at the end of the word waterfall. The main reason for the naming of the waterfall is that the waterfall is available in the rocky relief, mainly in the mountainous areas of salt (lime). Therefore, the locals call such territories Shor. Also, mountain animals, most of the mountain goats use such sales such as salt, such as salts. These animals come 1-2 hours before the day after the salt (lime) (lime) come 1-2 hours before sunset 1-2 hours ago and after sunset. The waterfall is mainly located in the right stake in the right of the Tirkirkar, the Azerbaijan-Russia (Dagestan) in the territory of Shin village of Shin village. The waterfall is poured out of the rock. Also, upper and other surrounding areas are surrounded by subalpan meadows. The road to the waterfall is the tea field, very deep and narrowly canyonvari valleys (located on both sides in the height of 2700-3000). However, these areas are also observed soils in the area because of the place where the cattle were grazed. As in other platealands, reluctance to religate in these areas.



The waterfall was registered by Elvin Garayev, an employee of the Environmental Geography Department of the Sheki Regional Scientific Center of ANAS, was registered when conducting scientific research in the surrounding areas of the Shin River.

Picture 1 - Schematic description of the areas located around the Tire River (Ituchan and Shor waterfalls were marked in the scheme).



Picture 2 - Shor waterfall located on the Tire River Haney's arm. (41 ° 26'22 "n, 47 ° 11'5" e), the height of the sea level – 1894 meters.

Suggestions

1. The territories around the salt waterfall should be restricted to the stare of livestock and grazing;

2. The waterfall we explored must be protected as a natural monument;

As a result of our research, the salty waterfall is a valuable monument. As a result of our research in the pastry areas around the waterfall, it was determined that the territory of the territory was observed massively to the ground erosion. Both surface and linear erosion processes have intensified. Therefore, the religion of those areas is advisable.

References:

1. B.A. Budagov, R.M. Mammadov, N.H. Eyyubov. ANA Akad. H.A. Institute of Geography named after Aliyev. Shrem. Regional geographical problems of the Republic of Azerbaijan. Sheki-Zagatala economic region. Baku-2003, Naftapress Publishing House. 190 s
2. Budagov B.A. Landscapes, Azerbaijan National Encyclopedia, S.24-28.
3. Mustafabeyli H.L., Rahimov Y.R. Reasons for the emergence of dangerous floods in tire and kish rivers basins. Geography and Natural Resources №1. 2017. P.phone 49-53.
4. Mustafabeyli H.L. A brief explanatory dictionary of landscape science terms. Sheki, "Cascad LLC", 2019.213
5. Rahimov Y. "Environmental problems in the north-western region of Azerbaijan and several ways to solve them." Azerbaijan Agrarian Scientific. No. 2, 2014. P 171-173.
6. Garayev E. M. Erosion of Azerbaijani lands and measures to combat. Scientific research № 9, 2023, pps 21-26.
7. Garayev E.M. Wear processes. Sequence in wear processes. Nature and Elm. 61, 2023, pp. 41-44.

RENEWABLE ENERGY SOURCES: TECHNICAL CHARACTERISTICS AND GEOGRAPHICAL ASPECTS**Imamverdiyev N.S.***(Institute of Geography named after Acad. H.Aliyev)*

Renewable energy sources are crucial components of modern energy systems, both technologically and environmentally. As an alternative to global fuel depletion and environmental pollution, renewable energy offers sustainable and eco-friendly solutions. The use of solar energy dates back to experiments conducted by Edmond Becquerel in the 19th century. His discovery demonstrated the possibility of converting solar energy into electricity by showing the increase in electrical conductivity when light acted on metal electrodes and electrolytes. This scientific breakthrough laid a solid foundation for the development of modern photovoltaic systems and guided future research. In 1873, further research revealed the effect of solar radiation on selenium, enabling a deeper analysis of semiconductor material properties. In addition to solar energy, other renewable sources - such as wind, geothermal, bioenergy, and hydropower - have also been extensively studied in recent years.

Wind energy generates electricity through turbines operating under optimal wind conditions. However, the effectiveness of these systems is limited by geographical and environmental factors. Geothermal energy is used to produce both heat and electricity by harnessing thermal waters and steam from deep within the Earth, achieving high efficiency. Bioenergy involves energy production from fuels derived from biomass, a product of plants' photosynthesis, and contributes to reducing carbon emissions. Hydropower, conducted through hydroelectric plants located in foothills and rivers with high flow rates, is closely tied to geographical conditions.

This article systematically analyzes the technical characteristics, materials, and methods used in each type of renewable energy, as well as the geographical and environmental constraints. The goal is to help both the scientific community and energy policymakers gain a better understanding of these technological approaches, enabling optimal decisions in the future energy transition. Additionally, evaluating environmental and social risks, along with a precise analysis of technological advances and geographical conditions, forms a key part of this research.

This study employs various methodological approaches to determine the technical and geographical characteristics of renewable energy sources. First, an extensive review of the existing scientific literature was conducted. The literature widely documents the discovery of the photovoltaic effect, the development stages of solar panels, the application of semiconductor materials, and technological advancements. Additionally, experimental studies and technical reports on wind, geothermal, bioenergy, and hydropower were carefully reviewed. The efficiency and performance of various energy systems were analyzed comparatively using experimental methods. The efficiency of photovoltaic systems, the energy production of wind turbines, the investment costs of geothermal plants, and the productivity of bioenergy processes were assessed through appropriate experimental and simulation models. These data served as the primary criteria for determining the practical application potential of each energy type.

Geographical and ecological factors were also considered using an analytical approach. Data on wind speed, solar radiation, and the distribution of geothermal resources were collected, and the energy potential and limitations were analyzed through modeling. Additionally, socio-economic and environmental risks were evaluated, with particular attention given to the implementation of modern "smart" management systems and technological innovations to mitigate these risks. The synthesis of these methodological approaches provided a comprehensive understanding of the role of renewable energy sources in the global energy system, their technological potential, and application constraints. The results highlight the significance of both technological advancements and optimal geographical conditions in the energy transition.

Solar Energy

Scientific research on electricity generation from solar energy began in the 19th century. In 1839, Edmond Becquerel discovered the photovoltaic effect by observing an increase in electrical conductivity between metal electrodes and electrolytes under the influence of light [1, p.176]. This discovery laid the foundation for the development of modern photovoltaic systems by revealing the fundamental principles of converting solar energy into electrical energy. In 1873, Willoughby Smith's research on the element selenium demonstrated the effect of sunlight on the electrical conductivity of semiconductor materials, leading to a deeper analysis of material properties [2]. The technological development of solar panels accelerated in the mid-20th century. Researchers utilized the p-n junction to create P-type and N-type semiconductor layers by doping silicon crystals with boron and phosphorus, respectively. When exposed to sunlight, photons stimulate electron movement within these layers, generating electrical energy [4, p.29-30].

In modern applications, not only silicon-based panels are used, but also materials such as gallium arsenide (GaAs), cadmium telluride (CdTe), and perovskite. The selection of these materials is based on factors such as energy band gap, photon absorption capacity, and production costs [5]. The first commercial polycrystalline silicon panels, developed at Bell Labs in the 1960s, achieved an efficiency of 6%. Subsequently, efficiency was increased to 14% by Hoffman Electronics. In the 1990s, the University of New South Wales (UNSW) in Australia improved the efficiency of monocrystalline silicon panels to 20%. In 2019, the National Renewable Energy Laboratory (NREL) in the United States set a record efficiency of 47.1% with multilayer concentrator photovoltaic cells [6]. The power of solar radiation at the upper boundary of Earth's atmosphere is approximately 174 petawatts. About 30% of this energy is reflected back into space, while the remainder is absorbed by Earth's surface and oceans [7, p.14]. Insolation values vary with latitude and population density, which imposes certain limitations on practical applications.

Wind Energy

Although the global potential of wind energy is approximately 170×10^{18} kWh, only 4% is utilized efficiently. The primary reason for this is the geographical inconsistency of areas where wind turbines are installed. For optimal energy production, the average wind speed should be between 6-10 m/s. At 5 m/s, the energy density is 0.075 kW/m², while at 25 m/s, it ranges from 10 to 25 kW/m² [8, p.26]. According to the cube law, doubling the wind speed results in an eightfold increase in energy production.

Wind turbines begin operation at a "cut-in" speed of 3 m/s and reach maximum efficiency at 12.5-17 m/s. According to Betz's law, the theoretical maximum conversion efficiency is 59.3% [4, p.36]. Historically, the utilization of wind energy began in 1887 with the development of the first electric turbine. In modern times, horizontal-axis turbines, first designed by Johannes Juhl in 1957, have become the industry standard. Of the 341,000 turbines produced worldwide, 16% are manufactured by Vestas (Denmark), while the remaining units are produced by companies such as Siemens Gamesa, Goldwind, and GE [9; p. 168].

Geothermal Energy

Geothermal energy is used to generate both heat and electricity by harnessing thermal waters and steam from deep within the Earth. The required water temperature for thermal energy applications must be at least 50°C, while for electricity generation, it must be at least 105°C [10; 11, p.72]. The efficiency of geothermal power plants ranges between 20% and 30%, with an investment payback period of approximately 8-11 years. The presence of underground fluids is confirmed by reserves found at depths of 10-15 km (about 9.32 mi), indicating a potential that exceeds global energy demand [10, p.256-262]. A key advantage of geothermal systems is their ability to provide sustainable and renewable energy with minimal environmental impact, as they do not produce harmful waste or carbon emissions during operation.

Bioenergy

Bioenergy is derived from biomass, which is produced through the photosynthesis process in plants. Approximately 120 billion tons of solid organic matter are generated annually, equivalent to the energy yield of 40 billion tons of crude oil. Additionally, the annual volume of plant residues is

around 130 billion tons, whose combustion produces energy equivalent to 660,000 kWh of fuel. Various types of biofuels, such as ethanol, bio-butanol, dimethyl ether, and biodiesel, are produced through pyrolysis, with the distinction between solid and liquid fuels depending on temperature and processing duration. The fermentation process generates methane and carbon dioxide, yielding approximately 0.8-0.9 m³ of biogas per 1 m³ of biomass at a constant temperature of 35°C. These processes play a crucial role in both enhancing energy security and promoting environmental sustainability.

Table 1 - Comparative Characteristics of Renewable Energy Sources: Efficiency and Constraints

1	Energy Type	Technical Characteristics & Efficiency	Constraints / Notes
2	Solar	Photovoltaic effect; Panels: 6%-47.1% (practical ~15%)	Varies with insolation; limited by technology and geography
3	Wind	Optimal speeds: 6–10 m/s; Max efficiency: 59.3% (Betz’s law)	Geographical inconsistency; environmental issues (birds, noise)
4	Geothermal	Used for heat & electricity; 20–30% efficiency; $\geq 50^{\circ}\text{C}/105^{\circ}\text{C}$	Site-specific; ROI in 8–11 years; resources exceed demand
5	Bioenergy	Converts biomass via pyrolysis/fermentation; produces fuels & biogas	Depends on annual biomass; enhances energy security, reduces carbon footprint
6	Hydropower	Hydroelectric plants; ~35% efficiency in optimal sites	High investment; environmental impacts; “smart water” tech helps mitigate

The results of this study demonstrate that renewable energy sources have significant potential to meet global energy demand while promoting environmental sustainability. The history of electricity generation from solar energy dates back to 1839, when Edmond Becquerel discovered the photovoltaic effect. This discovery laid the foundation for modern photovoltaic technologies by revealing how light exposure increases electrical conductivity between metal electrodes and electrolytes. Later, in 1873, Willoughby Smith observed changes in the electrical conductivity of selenium under sunlight, which spurred further research into semiconductor materials. By the mid-20th century, silicon crystals were doped with boron and phosphorus to create P-type and N-type semiconductor layers, enabling the movement of electrons through the p–n junction under sunlight. In modern applications, commercial solar panel efficiency has increased to 47.1% with the introduction of materials such as gallium arsenide (GaAs), cadmium telluride (CdTe), and perovskite, alongside traditional silicon-based panels.

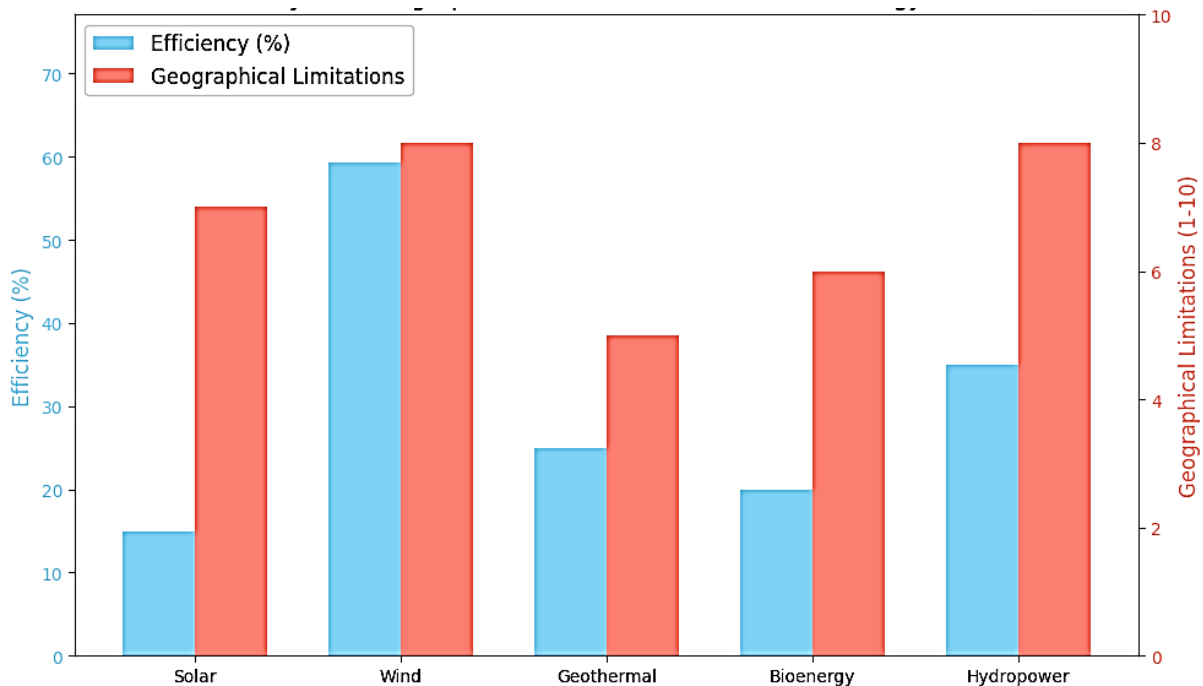
The total amount of solar radiation reaching the Earth’s surface far exceeds global energy needs, with an estimated annual energy potential of 2×10^{23} kWh. However, the current technological efficiency of photovoltaic converters remains around 15%, limiting large-scale applications due to technological constraints and geographical variability. As a result of the discovery of the photovoltaic effect and the application of semiconductor materials, the efficiency of solar panels has increased from 6% to 47.1% with advancements in modern technology. However, the current average efficiency of photovoltaic converters (approximately 15%) still limits their widespread practical application. While the abundance of solar radiation highlights significant energy potential, technological and geographical constraints prevent its full utilization.

In the field of wind energy, turbines optimize energy production at wind speeds of 6-10 m/s. These turbines can achieve a maximum theoretical efficiency of 59.3%, as defined by Betz’s law. However, large-scale implementation faces challenges due to geographical limitations and environmental concerns, such as the impact on bird migration and noise pollution. Despite these challenges, further technological advancements may help increase the efficiency of wind turbines and improve their application.

On the other hand, geothermal energy, which generates both electricity and thermal energy, operates with an efficiency range of 20-30%. This energy is harnessed by utilizing thermal waters and steam from deep within the Earth. One of the advantages of geothermal plants is that investment costs are typically recovered within 8-11 years, and the availability of geothermal resources worldwide exceeds current energy demand.

In the bioenergy sector, biofuels and biogas are produced through pyrolysis and fermentation, processing approximately 130 billion tons of plant residues and other biomass annually. These processes play a crucial role in enhancing energy security and reducing carbon emissions.

Hydropower, meanwhile, relies on the construction of hydroelectric power plants (HPPs). In foothill regions and rivers with high flow rates, energy production efficiency can reach 35% due to the natural gravitational fall and pressure of water. However, high investment costs and environmental concerns-such as disruptions to bird migration and soil salinization-pose limitations to widespread adoption. To address these challenges, modern "smart water" technologies are being implemented to improve infrastructure efficiency.



Picture 1 - Efficiency and geographical limitations of renewable energy sources

The return on investment within 8-11 years, combined with the availability of extensive geothermal resources, demonstrates the promising nature of this technology. Bioenergy is an important alternative energy source, converting the vast biomass produced annually into energy through pyrolysis and fermentation methods. This approach plays a crucial role in ensuring energy security and reducing the carbon footprint.

In hydropower projects, the construction of hydroelectric power plants (HPPs) can increase energy production when optimal geographical conditions are available; however, high investment costs and environmental risks limit widespread implementation. During the discussion phase, it was determined that precise analysis of technological advances, optimal geographical conditions, and the integration of environmental and social risks is essential for the successful implementation of the energy transition.

The technical and economic indicators of the power system in Azerbaijan were analyzed. Thus, in 2023, the total electricity production reached 29,282.6 million kWh, an increase of 278.3 million kWh (0.9%) compared to 29,004.3 million kWh in 2022 [12]. In terms of the structure of production, the main share belonged to thermal power plants (TPP), where 27,160.4 million kWh of

electricity was produced [13]. Also, 1,763.2 million kWh was produced at hydroelectric power plants (HPS), and 359.0 million kWh of electricity was obtained from other sources (Fig. 1). In this context, 56.6 million, 79.4 million, and 223.0 million kWh were generated at small power plants (SPP), food HPPs, and bioenergy, respectively, kWh of electricity was obtained.

Looking at the consumption and installed capacity across the republic, it can be seen that the volume of electricity consumed in 2023 amounted to 23,196.9 million kWh. This is an increase of 5.7 million kWh compared to 2022, which was 23,191.2 million kWh. The installed capacity in the country's energy system reached 8,320.8 MW, which is an increase of 373.6 MWh (4.7%) compared to the previous year. The primary sources of the rise are hydroelectric power plants (140.6 MWh) and solar power plants (233 MWh) [14]. The general structure of power plants operated in the energy system is as follows:

- 22 thermal power plants (total capacity: 6633.0 MW),
- 46 hydroelectric power plants (total capacity: 1301.8 MW),
- 5 wind power plants (total capacity: 66.5 MW),
- 9 solar power plants (total capacity: 281.8 MW),
- 1 bio-energy power plant (37 MW),
- 3 hybrid power plants (total capacity: 0.7 MW).

The total capacity of the plants, including hydroelectric power plants, is 1687.8 MW, which covers approximately 20.3% of the total production capacity [15].

Renewable energy sources-solar, wind, geothermal, bioenergy, and hydropower-play a crucial role in modern energy systems and environmental sustainability. Advances in process engineering, materials science, and nanoscale engineering-from historical discoveries to modern technological developments-have significantly increased the efficiency of each energy type. Although each system has its own technological, geographical, and environmental limitations, these challenges can be overcome by applying optimal conditions and modern technologies. Technological advances, the identification of optimal geographical conditions, and an accurate assessment of environmental and social factors are essential for the successful implementation of the energy transition. Future research should focus on developing innovative solutions that meet global energy needs and protect the environment, with particular attention to both technological innovations and environmental sustainability.

References:

1. Rahimov, R.M., Sadigov, R.M., Gafarov, Q.A. Factors affecting energy conversion in a photovoltaic system // Current issue of personnel training in energy specialties, II Republican scientific conference. Sumgait: – November 25-26, – 2021, – pp. 176-180. (In aze)
2. Zaidi, B. Introduction to photovoltaic effect. Solar Panels and Photovoltaic Materials // Solar Panels and Photovoltaic Materials, – 2018. №95, – p. 1-8. DOI: [dx.doi.org/10.5772/intechopen.74389](https://doi.org/10.5772/intechopen.74389).
3. Babayev, E.A. Alternative and renewable energy sources, ecological and economic consequences of their use: / master's thesis in ecology / – Baku, 2017. – 77 p. (In aze)
4. Khartchenko, N.V. Advanced energy systems / N.V. Khartchenko, V.M. Kharchenko - New York: CRC Press Taylor & Francis Group, – 2013. – 618 p.
5. Geisz, J.F. Six-junction III–V solar cells with 47.1% conversion efficiency under sun concentration / J.F. Geisz, Ryan Schulte, Kevin Steiner [et al.] // Nature energy-2020. No. 5-4-p. 326-335.Doi: <https://doi.org/10.1038/s41560-020-0598-5>.
6. Bakirov, M.J. Solar energy / M.J. Bakirov. - Baku: Elm, - 1981. – 65 p. (In aze)
7. Eskom, Wind energy as a power generation option: [Electronic resource] / Proposed wind energy facility & associated infrastructure, western cape draft scoping report. – August 10, 2007.
8. Zachary, Sh. History of Wind Turbines: [Electronic resource] / Renewable energy world. – November 21, 2014. URL: <https://www.renewableenergyworld.com/storage/history-of-wind-turbines/#gref>.
9. Jalilov, M.F. Alternative regenerative energy systems: textbook / M.F. Jalilov. – Baku: "Tahsil" NPM, 2009. – 406 p. (In aze)
10. Nasibov, V.Kh. Alizadeh, R.R. Development prospects of renewable energy sources and problems of their integration into the energy system // Actual issues of personnel training in energy specialties, II republican scientific conference. Sumgait: – November 25-26, – 2021, – p. 12-17. (In aze)
11. Babayeva, S.Sh. Babayev, N.I. Geothermal waters of the Guba-Khachmaz zone and forecasting their use in thermal energy // – Baku: Problems of Energy, – 2020. No. 1, – pp. 71-78. (In aze).

12. Alternative and renewable energy sources and their advantages. Access date: December 3, 2024. URL: <https://science.gov.az/news/open/15966>. (In aze).
13. Solar energy: [Electronic resource] / State Agency for Renewable Energy Sources under the Ministry of Energy of the Republic of Azerbaijan. Baku: 2024. URL: <https://area.gov.az/az/page/yasil-texnologiyalar/gunes>. (In aze).
14. Report on the work done by the Ministry of Energy of the Republic of Azerbaijan in 2023 // - Baku: Ministry of Energy of the Republic of Azerbaijan. – 2021. – p. 36. (In aze).
15. Green Energy Zone (YEZ) in the liberated territories: [Electronic resource] / State Agency for Renewable Energy Sources under the Ministry of Energy of the Republic of Azerbaijan. Baku: 2022. URL: <https://area.gov.az/az/page/layiheler/yasil-enerji-zonasi/yasil>. (In aze).

UDC 371.64

THE IMPORTANCE OF TEXTBOOKS IN THE PROMOTION OF GEOGRAPHICAL INDICATIONS PRODUCTS

Önal H., Atasoy E.

(Continuous Education Application and Research Center, Balıkesir University, Uludağ University)

Almost all parts of the world are affected from the development process of international trade and increased competition albeit with varying degrees. Both the issues of fair trade and «protecting the different» in terms of similar goods have recently become topics of interest. Based on this, the concept of «Geographical Indications» was born to protect not only the names of products but also their aromas, colors and qualities to transfer local and traditional goods to next generations in order to ensure rural development. The concept of Geographical Indications was first defined in Article 22 of the Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) in 1995 as an industrial property right [1]. According to this definition, «geographical indications are indications which identify a good as originating in the territory of a Member, or a region or locality in that territory, where a given quality, reputation or other characteristic of the good is essentially attributable to its geographical origin» [2].

Today, geographically marked products, Europe has the highest GI with 53.1%, while Asia (36.3%), Latin America and the Caribbean (4.3%), Oceania (3.6%) followed, North America (2.6%) and Africa has 0.1%.

While all world economies are striving to become significant parts of globalized trade during the last two centuries, the range of traditional goods has become scantier and local/exclusive products have started to turn into global common goods. This fact has created negative conditions for countries which strive to strengthen local economies and develop rural areas. Various local-traditional products possessed by Turkey which has been able to reflect the richness of her physical geography to human and cultural geography are also subjected to extreme losses in this unjust and wrongful global competition [3, 4]. There are strong ties between local products -significant parts of local culture- and the region in which they are produced. Legal arrangements have been undertaken in local and global scales by many countries to protect these products from counterfeits and to eliminate unfair competition. «Geographical indications», one of these legal arrangements, have been included in our lives only in the last 30 years. Actually, this concept aims to contribute to the protection of the «local» among well-known global goods. While geographical indication is regarded as a new concept, laws of protection for brand names on a global scale have been extensively used since the industrial revolution. The first important step that established the foundation for geographical indication was the Paris Convention dated March 20, 1883. In 1958, Lisbon Agreement that included 17 European countries focused only on «protection of appellations of origin and their international registration». In this context, 170 products were registered and announced in the first stage. Documents by World Trade Organization dated 1994 related to commercial aspects of rural property rights included «geographical indication» and reported that

geographical indication is a specific and separate property right recognized by 149 countries and used communally [5].

Paris Convention was completed by an Interpretative Protocol in 1891. The convention was revised at Brussels in 1900, at Washington in 1911, at The Hague in 1925, at London in 1943, at Lisbon in 1958 and at Stockholm in 1967. Some provisions of Paris Convention are specifically related to indications of origin and appellations of origins/trademarks. The second paragraph of Article 1 in the Convention cites «indications of origin» and «appellations of origin» among the elements of industrial property. Article 10 includes provisions about protecting origin indications. Article 9 includes sanctions for unlawful use of indications of origin directly and indirectly [1]. World Intellectual Property Organization (WIPO) has divided geographical indications to two as «indications of origin» and «appellations of origin»: the term «indication of origin» was used in Paris Convention and in Madrid Agreement for the Repression of False or Deceptive Indications of origin on Goods dated 1981. Neither agreement includes the definition for «indications of origin». However, the first paragraph of Article 1 in Madrid Agreement states the following «All goods bearing a false or deceptive indication by which one of the countries to which this Agreement applies, or a place situated therein, is directly or indirectly indicated as being the country or place of origin shall be seized on importation into any of the said countries». Based on this article, indication of origin can be defined as the indication that refers to the source/origin country of a product or to the location that includes a country. The important thing here is that origin of indication provides the geographical source. Indication of origin does not provide source related to the producer firm. In addition, this definition does not necessitate that the product in question possesses some specific features and quality that can be obtained in relation to the geographical source. Examples of indication of origin include information on the product, the name of the country or expressions such as «made in...».

The term «appellations of origin» was used in Lisbon Agreement on for the Protection of Appellations of Origin and their International Registration dated 1958. Article 2 of Lisbon Agreement provides the following definition: «In this Agreement, «appellation of origin» means the geographical denomination of a country, region, or locality, which serves to designate a product originating therein, the quality or characteristics of which are due exclusively or essentially to the geographical environment, including natural and human factors». Based on this definition, it can be argued that appellations of origin are a type of indication of origin cited in Paris Convention and Madrid Agreement. The basic difference here is the necessity for product quality and features of appellations of origin to be associated with the geographical environment. «Bordeaux» for wines, «Noix de Grenoble» for nuts, «Tequila» for hard drinks and «Jaffa» for oranges can be given as examples for appellations of origin under protection [6]. All of these examples are samples of registered appellations of origin in the framework of the Lisbon Agreement. The main function of these appellations is to refer to different locations, regions and countries of the world. But, when these appellations are heard, the first thing that comes to mind is not the geographical locations but the products that are associated with these locations. In this respect, there is a connection interwoven between the reputation of the product and the reputation of the geographical space. This connection introduces us to «geographical indication» term. In relation to the term of geographical indication addressed in the framework of product-space relationship; Robert L. Stoll answers the question of «what is a geographical indication?» in the following manner: «...First of all, geographical indications are «origins of identity». It means that they are used to define products that belong to a specific land or a region or an area on that land. Geographical indications are also «indicators of quality». They help consumers to know that quality, reputation or other characteristics of a product from a specific region are mainly based on its geographical origin. Additionally, geographical indications represent «commercial interests» of a region. Hence, geographical indications exist to support the products of a specific geographical area [7].

Geographical indications is defined a term that expresses the connection between «product-space» [6]. This definition can be interpreted as a comprehensive term that encompasses various explanations associated with the geographical origin of a specific product. While Lackert (1998)

supports the view that «...Florida oranges and New Zealand oysters are not as well-known as Champagne sparkling wine, they should be included in geographical indication category since they refer to a specific geographical area», he provides examples to promote this comprehensive framework. WIPO's distinction between indication of origin and appellation of origin is regarded to be under the umbrella term of «geographical indication» and provides the main components of this term. In short, WIPO's definition suggests a wide range protection for the appellations and signs that describe both the quality of the product and the fact that the product is produced in a specific location. The reason why this definition includes the symbols is to ensure the definition of products with the help of some symbols without feeling the need to use the name of the region that the products belong to. Examples for this include «Eiffel Tower» for Paris, «Tower Bridge» for London and «Bosphorus Bridge» for Istanbul [8].

TRIPS Agreement (1995) is probably the first international agreement to define the actual meaning of the term «geographical indication». It is observed that the terms of geographical indication and origin are utilized in Council Regulation (EEC) No. 2081/92. However, internationally, «geographical indication» term was first used in global scale with TRIPS Agreement. In the first paragraph of Article 22 of TRIPS Agreement, geographical indications are defined as indications which identify a good as originating in the territory of a member, or a region or locality in that territory, where a given quality, reputation or other characteristic of the good is essentially attributable to its geographical origin. This definition is based on the definition of appellations of origin included in Article 2 of the Lisbon Agreement. However, it is different from this definition in some other aspects. While the Lisbon Agreement does not take the appellations of origin created by indications other than geographical appellations into consideration (for instance a name or an emblem that is not geographical), these indications are included in the definition of geographical indication according to TRIPS Agreement [1]. Hence, according to TRIPS Agreement, an indication does not have to carry a geographical appellation in order to be regarded as a «geographical indication». Additionally, while Lisbon Agreement requires that the quality and characteristics of a product should fully and virtually originate from the geographical area via human and natural factors, the geographical indication definition included in TRIPS Agreement includes products that can be attributed to geographical origin based on their reputation, quality and other characteristics [9].

Examination of Paris Convention and Madrid, Lisbon and TRIPS Agreements to compare the definitions for indication of origin, appellation of origin and geographical indication terms will show that the most comprehensive term is indication of origin. Indication of origin includes both geographical indication and appellation of origin. Since geographical indication has a much narrower definition than that of appellation of origin, it can be argued that all indications of origin are not geographical indication. The relationship between geographical indication and appellation of origin can be explained in the following manner: «all appellations of origin are also geographical indications, but all geographical indications are not always appellations of origin». As a result, indication of origin is a comprehensive term that includes various expressions associated with the geographical origin of a product. Geographical indication and appellation of origin are terms that are used to associate the reputation, quality and characteristics of a product with its geographical origin [10]. In addition to appellation of origin and indication of origin, there is also another status called «traditional specialty guaranteed». In order for a product to be deemed traditional, it has to provide at least one of the items cited below: Proving that the product name used to describe the product not included under the framework of appellation of origin or indication of origin has been used at least 30 years in related markets,

Proving that the product has been generated with traditional production or cultivation methods or with traditional combinations, Proving that the product has been created from traditional staples or materials, Examples for traditional specialties are baklava, lokum (Turkish delight), hoşmerim (a sweet made of unsalted cheese), pastırma (cured spiced beef) etc. Registration of geographical indication and traditional specialties protects everyone that produces and markets

goods based on the conditions included in the document of registration. Registration is general to locality, region and country and the right it bestows is not specific to individuals or groups [12].

Geographical indication (GI) products represent the unique qualities, traditional production methods, and cultural heritage of a specific geographical region. These products play a significant role at both local and national levels due to their economic and cultural value [13, 14]. Geographical indications not only preserve the quality and authenticity of products but also contribute to consumers making informed choices [15]. However, it is of great importance to address this topic in education systems to raise awareness about GI products in society and pass them on to future generations [16].

Textbooks, as one of the fundamental tools of the education process, play a critical role in students acquiring knowledge and awareness [17]. The extent to which GI products are included in textbooks can be an important indicator for the promotion and preservation of these products [18]. While there are studies in both domestic and international literature examining the representation of GI products in educational materials, more comprehensive research is needed in this field [19, 20].

Especially in European Union countries, various projects are being carried out to integrate GI products into educational curricula. For example, in Italy, GI products such as «Parmigiano Reggiano» and «Prosciutto di Parma» are included in primary and secondary school textbooks, teaching students about the cultural and economic value of these products [21]. Similarly, in France, products like «Champagne» and «Roquefort» are covered in geography and history lessons, helping students become aware of their local heritage [15]. In Spain, products such as «Jamón Ibérico» and «Manchego Cheese» hold an important place in agricultural and gastronomy education programs [14].

In countries like Turkey, which have a high diversity of GI products, such efforts are found to be insufficient [22]. For example, products like «Antep Baklava» or «Aydın Fig» do not receive adequate coverage in textbooks, limiting students' awareness of the cultural and economic value of these products [16]. However, in recent years, various projects have been initiated in Turkey to promote GI products, and steps have been taken to include them in educational curricula [18].

Studies examining the presence of GI products in geography and social studies textbooks in Turkey provide significant findings in this field. For instance, research conducted by Önal (2017) revealed that GI products are given very limited space in secondary school geography textbooks in Turkey [23]. Similarly, a study by Kaya and Arslan (2021) found that GI products are not sufficiently emphasized in social studies textbooks in the context of cultural heritage and local economy [16]. These studies indicate that Turkey's educational curricula need to be revisited in terms of promoting and preserving GI products. As a result of these and similar studies, it has been determined that GI products have found a place in textbooks and curricula in Turkey as well.

GI products play an important role in the promotion of countries not only through their economic value but also through their cultural and symbolic significance. These products represent a region's history, traditional production methods, and cultural heritage, gaining recognition at both national and international levels [13, 15]. Especially in a globalized world, GI products hold strategic importance in enhancing a country's brand value and strengthening its tourism potential (Smith & Johnson, 2018). For example, Italy's «Parmigiano Reggiano» cheese or France's «Champagne» wine symbolize these countries' leadership in gastronomy and culture, gaining worldwide recognition [10].

For countries like Turkey, which have a rich diversity of GI products, these products hold great potential in promoting national identity and cultural richness. Products such as «Antep Baklava», «Aydın Fig», or «Trabzon Persimmon» reflect Turkey's richness in gastronomy and agriculture, contributing to the country's promotion in international markets [22]. However, for these products to be effectively promoted, GI products need to be given more space in education systems, and public awareness needs to be increased [16].

In conclusion, GI products play a key role in promoting the cultural and economic values of countries at an international level. Including these products more prominently in textbooks and educational curricula will help future generations recognize their value and contribute to the

country's promotion in the long term. For Turkey to effectively utilize its richness in GI products, a holistic approach, from education policies to promotion strategies, is of great importance.

Recommendations

- GI products can be added to the curricula of subjects such as geography, social studies, history, and agriculture as special modules. These modules can cover the cultural, economic, and environmental dimensions of the products, helping students become more aware of the topic. This way, students can be taught about the regional distribution, production processes, and economic contributions of these products.

- Textbooks can include local products to help students recognize their own cultural heritage, while also presenting international examples for comparison, encouraging students to develop a global perspective.

- Project-based learning methods can be used to help students learn about GI products. For example, students can be asked to research GI products from their own regions and present their findings.

School trips can be organized to visit facilities or agricultural areas where GI products are produced. - Such activities will help students reinforce their theoretical knowledge with practical experience.

- Training programs and guide materials can be prepared for teachers to integrate GI products into the curriculum. These materials can guide teachers on how to address the topic.

- Teachers' understanding of the role of GI products in rural development and country promotion will enable them to convey the topic more effectively to students.

- In addition to textbooks, interactive content (videos, animations, infographics) about GI products can be developed on digital platforms. Such content can attract students' interest and make the learning process more effective.

- The importance of GI products for rural development and sustainable agriculture should be emphasized in textbooks. Students can be taught about the contributions of these products to local economies, their role in increasing farmers' income, and their impact on preserving natural resources.

- This topic can be linked to environmental awareness and sustainable development goals, increasing students' sensitivity to both local and global issues.

References:

1. Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (1995). https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/27-trips.pdf
2. Arfini, F., Albisu, L.M. and Gioconi, C. (2011), «Current Situation and potential development of geographical indications in Europe», CAB e Books, Labels of Origin for Food.
3. Gökovalı, M. (2007). Geographical indications and economic effects: The case of Turkey. Journal of Economic and Administrative Sciences, 21 (2), 141-160.
4. Çalışkan, V.; Koç, H. (2013). Evaluation of distributional characteristics of geographical indications and the potential for geographical indications in Turkey. Eastern Geographical Review, 28, 193-214.
5. Bowen, S. (2010). Embedding local places in global spaces: Geographical indications as a territorial development strategy. Rural Sociology, 75(2), 209-243.
6. Lackert, C. W. (1998). Geographical indications: what does the WTO TRIPs Agreement require? Trademark World (109), 22.
7. Stoll, R. (1999, Haziran 14-18). TRIPs implementation on geographical indications. APEC IPR International Symposium, p. 1-2. Taejon.
8. Barham, E., Sylvander, B. (Eds). Labels of origin for food: local development, global recognition, 4, pp. 29, Retrieved from <http://www.cabi.org/cabebbooks/ebook/20113165525>, Doi:10.1079/9781845933524.0029
9. Bowen, S. (2010). Embedding local places in global spaces: Geographical indications as a territorial development strategy. Rural Sociology, 75(2), 209-243.
10. World Intellectual Property Organization. (2017). www.wipo.int/treaties/en/ip/paris/
11. Gürsu, R. D. (2008). Quality policy in EU and adaptation of Turkey, unpublished master thesis. Republic of Turkey Ministry of Food Agriculture and Livestock, General Directorate of European Union and Foreign Affairs, Ankara.
12. Demir, C. ve Çevirgen A. (2006), Turizm ve Çevre Yönetimi- Sürdürülebilir Gelişme Yaklaşımı, Nobel Yayıncılık Ankara.

13. Demirci, A. (2020). Coğrafi işaretler ve yerel kalkınma. Ankara: Bilim Yayınları.
14. Smith, T., & Johnson, R. (2018). Geographical indications and sustainable development. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(4), 567-582.
15. Garcia, M., & Martinez, P. (2019). The economic and cultural value of geographical indications. *International Journal of Cultural Studies*, 12(2), 89-104.
16. Kaya, H., & Arslan, M. (2021). Coğrafi işaretli ürünlerin eğitim müfredatlarına entegrasyonu. *Eğitim ve Bilim*, 46(207), 45-60.
17. Brown, L. (2017). The role of textbooks in modern education. Educational Publishing House.
18. Coşkun, A. Y. (2001). Geographical indications. unpublished master thesis, Turkish Patent Institute, Ankara.
19. Anderson, J., Smith, P., & Taylor, R. (2020). Geographical indications in education: A comparative analysis. *Journal of Educational Research*, 45(3), 123-135.
20. Öztürk, E. (2022). Türkiye’de coğrafi işaretli ürünlerin tanıtımı ve korunması. İstanbul: Kültür Yayınları.
21. European Commission. (2021). Geographical indications in EU education systems. Retrieved from <https://ec.europa.eu>
22. World Intellectual Property Organization, the United States Patent and Trademark Office. (2003). Worldwide Symposium on Geographical Indications, San Francisco, California, USA. Retrieved http://www.wipo.int/edocs/mdocs/geoind/en/wipo_geo_sfo_03/wipo_geo_sfo_03_3-main1.pdf
23. Önal, H. (2017). The Topic Not Included in Geography Curriculum in Turkey: Geographical Indications. *RIGEO*, 7 (2), 190-206.

UDC 910.3

THE ROLE OF GEOPARKS IN COUNTRY PROMOTION AND RURAL DEVELOPMENT

Önal H., Cürebal İ., Atasoy E.

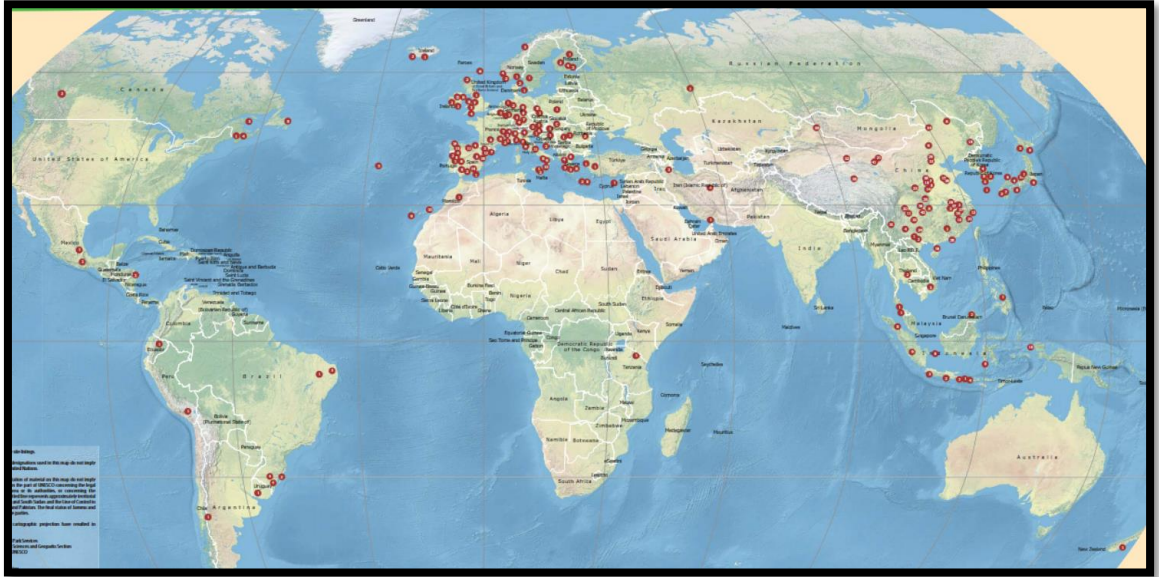
*(Continuous Education Application and Research Center,
Geopark Application and Research Center, Balıkesir University, Uludağ University)*

The concept of geoparks emerged with the aim of protecting, promoting, and utilizing geological heritage in line with sustainable development goals. First introduced in Europe in the 1990s, this concept gained global recognition with UNESCO's launch of the «Global Geoparks Network» in 2001. Geoparks are areas that aim to protect and promote not only geological heritage but also the cultural, ecological, and historical values of a region [1].

Geoparks contribute to the economic and social development of local communities while also raising awareness of the importance of preserving natural heritage. These areas offer visitors the opportunity to understand geological processes, explore natural beauty, and engage with local culture [2]. In particular, geotourism has become a crucial component of the sustainable development strategies of geoparks [3].

Interest in geoparks has grown in Turkey in recent years, with Kula Geopark (Manisa) joining the UNESCO Global Geopark Network in 2013 as Turkey's first geopark [4]. This development is significant in terms of gaining international recognition for Turkey's rich geological heritage.

Geoparks serve as important tools not only for scientific research but also for education, tourism, and local development. Therefore, the protection and development of geoparks play a critical role in achieving sustainable development goals both locally and globally.



Picture 1 - Şekil 1 UNESCO GLOBAL GEOPARKS 2023

Geoparks not only preserve geological heritage but also aim to pass on a region's cultural, historical, and ecological values to future generations. By integrating sustainable development and conservation strategies, these areas adopt a holistic approach to natural and cultural heritage [5]. Geoparks allow local communities to maintain their cultural identities and share them with visitors while also contributing to the protection of the natural environment.

In terms of cultural heritage, geoparks safeguard archaeological sites, traditional architecture, local arts, and folkloric values. For example, Zhangye Geopark in China stands out not only for its colorful rock formations but also for its Buddhist temples and Silk Road ruins [6]. Similarly, Turkey's Kula Geopark includes both volcanic formations and cultural heritage elements such as ancient settlements and historical trade routes [4].

Regarding natural heritage conservation, geoparks work to protect rare geological formations, biodiversity, and ecological balance. A key focus is the preservation of fragile ecosystems and endangered species [7]. Geoparks achieve this through educational programs, awareness campaigns, and projects that encourage local community involvement.

Geoparks act as bridges in preserving and transmitting cultural and natural heritage to future generations. They enable local communities to connect with their past while offering visitors the chance to explore natural and cultural wealth. Consequently, geoparks boost local economies and contribute to global environmental awareness [8].

Geoparks serve as special areas aimed at preserving geological heritage, promoting sustainable development, and contributing to educational activities. Recognized under UNESCO's «Global Geoparks Network», geoparks play a vital role in showcasing a country's natural and cultural wealth on an international scale [9]. Thus, geoparks help enhance nature tourism and promote a nation's geological and ecological assets [10].

One of the most significant contributions of geoparks to national promotion is their support for sustainable tourism, attracting international visitors. As interest in nature and adventure tourism grows, geoparks have become appealing destinations, particularly for ecotourism and geotourism [11]. This not only stimulates regional economies but also strengthens a country's brand value [12]. Several countries in Europe and Asia have placed geoparks at the center of their promotional strategies to enhance their global recognition [13].

Additionally, geoparks serve as important venues for academic research and international conferences, attracting scientists and tourists alike. Such events increase a country's scientific visibility and provide long-term strategic benefits by integrating conservation efforts with tourism within the framework of sustainable development policies [7].

In conclusion, geoparks contribute not only to the preservation of natural and cultural heritage but also to national promotion. International certifications such as UNESCO Global Geoparks enhance their prestige and visibility worldwide. Therefore, effectively promoting and managing geoparks presents a significant opportunity for countries to increase tourism revenue and strengthen their international reputation.

Geoparks play a crucial role in promoting sustainable rural development. Through geotourism, geological conservation, and educational initiatives, these areas help stimulate local economies and create employment opportunities [8]. Geotourism, in particular, promotes local products and handicrafts, thereby diversifying economic activities [8].

Establishing geoparks supports the development of tourism infrastructure in rural areas and encourages the adoption of sustainable tourism practices. This leads to an increase in tourist numbers and economic benefits [8]. Additionally, geoparks foster environmental awareness among local communities, enhancing their appreciation for natural values [8].

Projects such as the Zonguldak Coal Geopark in Turkey demonstrate the potential of geoparks to contribute to regional economic and social development by preserving natural beauty and promoting tourism [14].

Beyond economic benefits, geoparks also offer significant educational and cultural contributions. These areas function as open-air laboratories for geological and environmental education, providing learning opportunities for all segments of society [8]. Additionally, geoparks help preserve and promote local cultural heritage, strengthening cultural identity [8].

Geoparks provide direct experiential learning opportunities, reinforcing theoretical knowledge through hands-on activities. Field studies become more effective due to the rich geological diversity of these sites [15].

UNESCO Global Geoparks stand out not only for geological heritage conservation and promotion but also for their educational programs. These geoparks organize activities to raise awareness of geology and related sciences among local communities. They also aim to increase public consciousness about sustainable resource use, climate change, and natural disaster risk reduction [16].

Geosites are defined as «natural entities such as specific rock, fossil, or mineral assemblages, sedimentary sequences, landforms, geological structures, etc., that reveal an event, process, or formation during Earth's evolution» [4]. The terms «geoheritage» and «geological heritage» are derived from the combination of «geology» and «heritage». Geoheritage elements are categorized into two groups: geosites (in-situ formations) and ex-situ elements such as minerals, fossils, and rocks found in museum collections [17]. One of the values that geoheritage elements contribute to a region is tourism. The concrete structures of cities and the distance from nature influence people's preferences for nature-centered tourism. Geotourism is considered a form of nature-based tourism that attracts individuals interested in geological formations [18]. Similarly, Pralong views geotourism as a part of ecotourism that relies on natural resources [19, 20].

Geotourism is directly or indirectly linked to many different types of tourism. There is a strong connection between geotourism and ecotourism, while its relationship with adventure and cultural tourism is moderate. Geotourism is based on five fundamental principles: geological foundation, sustainability, education, benefits to local communities, and tourist satisfaction [21].

Individuals participating in geotourism activities are referred to as geotourists. Although geotourists are generally considered people interested in geoheritage elements, Dowling categorizes geotourists based on their activities and goals [21]. For example, some geotourists enjoy visiting geosites and sharing their positive experiences. Other tourists prefer engaging in various activities at geotourism destinations, such as visiting open-air museums, learning about the cultural history of geological sites, engaging in amateur gold panning in streams, participating in draft workshop activities, tasting and purchasing local products [22].

Geotourism is associated with multiple forms of tourism. It has a very strong connection with ecotourism, a strong relationship with cultural tourism, and a moderate link with adventure tourism [23]. The five principles of geotourism emphasize its geological foundation, sustainability,

educational value, benefits to local communities, and contribution to tourist satisfaction [21]. The focus and scope of geotourism include beaches, mountain ranges, canyons, river valleys, glacial environments, dune systems, karstic landscapes, volcanoes, mountains, landforms, eroded landscapes, depositional landforms, volcanic landforms, rock outcrops, fossils, regolith-exposing sections, waterfalls, caves, speleothems, exposed crystals, meteorite impact sites, soils, and remnants formed by human utilization of stones and minerals for cultural and industrial purposes [24].

Protected areas where many of these elements coexist and hold national or international significance are defined as geoparks. In a broader sense, a geopark is «a natural area where geological, geomorphological, biological, and cultural heritage elements of rare, aesthetic, scientific, and economic value are found together and are organized for educational, tourism, and economic purposes» [25]. Within geoparks, geotrails are established to facilitate the exploration of the area. Çiftçi and Güngör define the concept of a geotrail as a designated travel route passing through geosites within a geopark or any land area, serving specific scientific, educational, or touristic purposes, with predetermined starting and ending points [26].

Geoparks offer unique opportunities for educational use. In addition to the conservation and promotion of geological heritage, these areas can be used to organize educational programs for different segments of society, raising awareness about geology and environmental sciences. Therefore, the effective use of geoparks in education is of great importance for both academic circles and the general public.

Geoparks can be considered as a multifaceted tool for rural development. The economic, educational, and cultural contributions they offer significantly support the sustainable development of rural areas. Therefore, the establishment and effective management of geoparks should hold an essential place in rural development strategies.

References:

1. UNESCO. (2004). Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network (GGN). Paris: UNESCO.
2. McKeever, P. J., & Zouros, N. (2005). Geoparks: Celebrating Earth heritage, sustaining local communities. *Episodes*, 28(4), 274-278.
3. Dowling, R. K. (2011). Geotourism's global growth. *Geoheritage*, 3(1), 1-13.
4. Kazancı, N., Şaroğlu, F., & Suludere, Y. (2015). Geological heritage and framework list of the geosites in Turkey. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 151, 261-270.
5. UNESCO. (2015). UNESCO Global Geoparks: Celebrating Earth Heritage, Sustaining Local Communities. Paris: UNESCO.
6. Chen, A., Lu, Y., & Ng, Y. C. (2015). The principles of geotourism. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.
7. Eder, W., & Patzak, M. (2004). Geoparks—geological attractions: A tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes*, 27(3), 162-164.
8. Farsani, N. T., Coelho, C., & Costa, C. (2012). Geotourism and geoparks as novel strategies for socio-economic development in rural areas. *International Journal of Tourism Research*, 14(1), 68-81.
9. UNESCO. (2021). UNESCO Global Geoparks. Retrieved from <https://www.unesco.org>
10. Güleç, N. (2017). Türkiye'de jeopark kavramı ve uygulamaları. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 60(2), 117-130.
11. Dowling, R., & Newsome, D. (2018). Geotourism: The tourism of geology and landscape. Goodfellow Publishers.
12. Erdoğan, Y. (2020). Jeoturizmin ülke tanıtımındaki yeri ve önemi. *Turizm Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 45-60.
13. Henriques, M. H., & Brilha, J. (2017). Geoconservation and geotourism: Fundamentals and best practices. *Geoheritage*, 9(2), 101-112.
14. Anadolu Ajansı. (2024, Ekim 10). Jeoparklar doğal güzellikleri koruyarak ülkelerin ekonomisini destekliyor. Retrieved from <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/jeoparklar-dogal-guzellikleri-koruyarak-ulkelerin-ekonomisini-destekliyor/3285938>
15. Kula-Salihli UNESCO Global Geopark. Retrieved from <https://www.kula-salihligeopark.org>
16. UNESCO Turkey National Commission. (n.d.). Retrieved from <https://www.unesco.org.tr>
17. Brilha, J. (2016). Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, 8(2), 119-134.

18. Büyükyılmaz, S., & Oğan, Y. (2020). Kastamonu İlinde Bulunan Kanyonların Turizm Potansiyelinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir İnceleme. *Journal of Tourism Intelligence and Smartness*, 3(2), 203-222.
19. Pralong, J. P. (2006). Geotourism: A new form of tourism utilizing natural landscapes and based on imagination and emotion. *Tourism Review*, 61(3), 20-25.
20. Şener, B., Çeşmeci, N., & Kılıçhan, R. (2023). Türkiye'deki Jeoparkların Çevrimiçi Tanıtım Faaliyetlerine Yönelik Bir Değerlendirme. *Journal of Global Tourism and Technology Research*, 4(2), 77-89.
21. Dowling, R. K. (2013). Global geotourism – An emerging form of sustainable tourism. *Czech Journal of Tourism*, 2(2), 59-79.
22. Çalık, A., Kapan, S., Erenoğlu, R. C., et al. (2018). Biga Yarımadasında Jeodeğerler ve Jeoturizm Potansiyeli. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 61(2), 175-192.
23. Newsome, D., & Dowling, R. (2010). *Geotourism: The tourism of geology and landscape*. Goodfellow Publishers.
24. Newsome, D., Dowling, R., & Leung, Y. (2012). *Geotourism: The tourism of geology and landscape*. Goodfellow Publishers.
25. Özgen Erdem, N. (2015). Jeoparklar ve küresel ağlar ile bütünleşmenin önemi. *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Haber Bülteni*, 2.
- Çiftçi, E., & Güngör, T. (2021). Jeoparklarda jeorotalar ve turizm. *Turizm Araştırmaları Dergisi*, 22(1), 55-70.

UDC 622.35

IMPACT OF MINING ON THE ENVIRONMENT (ON EXAMPLE OF THE ALMALYK MINING AND METALLURGICAL COMPLEX)

Okhunjonova D.K.

(National university of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek)

As is known, mining operations in ore deposits have an impact on the environment. First of all, changes occur at the component level, and then they also cover geosystems. This reminds us of the law of geography as a whole. The number of natural components is given in some literature as 5, and in some as 7. We used the information given as 5 in studying the impact of mines in the Almalyk industrial region on natural components. Below is information about natural components, including atmospheric air pollution, soil pollution, exposure to groundwater and surface water, damage to flora and fauna, etc.

As the mining process develops, it also causes an increase in the amount of waste it emits into the environment. This causes many ecological and geocological problems. In particular, in regions with developed mining industries, changes in the natural environment are associated with open-pit mining of minerals, in which 2/3 of the annual amount of extracted rocks is disposed of as waste at metal enrichment plants, and most of them are practically not used. As a result, contamination of geosystems with chemical elements is observed, and the amount of harmful components exceeds the established limit by several times [2].

One of the most harmful components of mining is air. During the extraction of ores, a large amount of dust and gases is released into the air. In addition, during the smelting and processing of ores, toxic substances are released into the atmosphere. For this reason, all areas where heavy industry is located have polluted atmospheric air.

Soil is an integral part of nature. Soil fertility and pollution are important, first of all, for living organisms. In turn, a plant or organism growing in contaminated soil accumulates harmful elements in the soil. Therefore, soil sanitation must be strictly followed.

In addition, soils are an integral part of the natural environment, embodying information about the physicochemical changes in the environment that have occurred throughout the entire period of technogenesis. They, like no other components of the natural environment, require detailed ecological and geochemical studies and constant monitoring. In areas where various industrial enterprises, in particular chemical and metallurgical enterprises, are located and directly adjacent to them, technogenic changes occur, and heavy metals exceed the permissible norm, and under the influence of acid rain, pollution, erosion and deflation of the soil layer are observed due to the dissolution of heavy metal compounds in the soil. And restoring the soil layer exposed to such

technogenic influences requires a lot of work and costs. Open storage of waste from ore processing plants, metallurgical, chemical and other industrial enterprises in the territory of mining regions has a negative impact on the ecological state of the environment. In the Almalyk mining region, this situation was monitored through chemical and mineralogical studies of the level of contamination of the soil with heavy metals. The conducted mineralogical and geochemical studies showed that the content of harmful metals in soil samples is slightly higher than the permissible norm[4].

The amount of harmful compounds in soils decreases with depth. This shows that the soil also protects groundwater. The layer with the highest level of main damage corresponds to the depth of the soil from 0 to 10 cm. In this context, it is necessary to determine the patterns of distribution of heavy metals throughout the territory, as well as to study and analyze the balance mechanism of biological components. In this regard, it is necessary to study, map and model the geochemical anomalies formed by these elements.

Heavy metals include more than 40 metals of the periodic table of elements of D.I. Mendeleev with an atomic mass of more than 50 atomic mass units. Examples of these are Pb, Zn, Cd, Hg, Cu, Mo, Mn, Ni, Sn, Co, etc. "Heavy metals" also include non-metallic elements with an atomic weight of less than 50, such as As, Se, F, Be, and other elements [5]. Excessive amounts of heavy metals can be harmful and dangerous for living organisms.

The entry of heavy metals into the soil occurs naturally (weathering of rocks and minerals, erosion processes, volcanic activity) and man-made (under the influence of mining and processing of minerals, burning of fuels, motor transport, agriculture, etc.). Indicators of soil pollution with heavy metals include the amount of metals in its composition, the nature of the metals, their chemical and harmful properties, the form of chemical compounds, etc. The tolerance of soil to pollution depends on its granulometric composition, the amount of organic matter, acid-alkaline and oxidizing-reducing conditions, the activity of microbiological and biochemical processes, etc. Soil, unlike other components of the natural environment, accumulates only harmful components, and also acts as a natural shield that controls the transfer of chemical elements to the atmosphere, hydrosphere and living organisms. The high content of heavy metals in the soil not only harms living organisms and plants in it, but also poses a threat to human health through food products grown in contaminated soils. Open storage of waste from ore dressing plants, metallurgical, chemical and other industrial enterprises in the territory of mining regions has a negative impact on the ecological state of the environment.

Mineralogical and geochemical studies conducted by specialists show that the content of harmful metals in soil samples is somewhat higher than the permissible norm. In such conditions, it is necessary to determine the patterns of distribution of heavy metals throughout the basin, as well as to study and analyze the mechanism of equilibrium of the biological components of the geosystem that make up it. An increase in the content of heavy metals in geosystems can be harmful and even dangerous for living organisms. The entry of heavy metals into the soil occurs naturally (weathering of rocks and minerals, erosion processes, volcanic activity) and man-made (under the influence of mining and processing of minerals, burning fuels, motor transport, agriculture, etc.).

Indicators of soil pollution by heavy metals include the amount of metals in its composition, the nature of the metals, their chemical and harmful properties, the form of chemical compounds, etc.

The resistance of the soil to pollution depends on its granulometric composition, the amount of organic matter, acidic, alkaline and oxidizing-reducing conditions, the activity of microbiological and biochemical processes, etc. Unlike other components of the natural environment, the soil not only accumulates harmful substances, but also acts as a natural shield that controls the transfer of chemical elements to the atmosphere, hydrosphere and living organisms.

Heavy metals and their compounds deposited in the soil accumulate, disperse, or transform into other forms, depending on the characteristics of the region and the geochemical barriers. When heavy metals are integrally associated with the composition of the soil, their negative impact on the soil and the environment is negligible.

In order to conduct ecogeochemical mapping of the upper soil layers, field studies were conducted by N. Shukurov in 2009-2010 in the area where the waste of the copper enrichment plant of the Almalyk Mining and Metallurgical Combine (OMMC MBF) accumulates. Soil samples were taken along 16 profiles (16 km x 11 km = 17.6 km²) perpendicular to the direction of the spread of the alleged technogenic anomalies. The sampling system was carried out in the upper soil horizons (0-20 cm) at intervals of 1000 x 1000. According to data, in arid climatic conditions, atmospheric precipitation with gas and dust particles accumulates in the humus horizon in the surface layer of the soil. In order to study the distribution of pollution in depth, pits 1 m deep were dug and sampling was carried out in them at intervals of 20 cm. During laboratory studies conducted at the Institute of Geology and Geophysics of the UzRFA, 300 soil samples were analyzed. The total amount of elements in the samples was determined by X-ray fluorescence analysis using the YeD-2000 XRF (Oxford). For this analysis, samples were ground and tablets were prepared from them based on a specially developed methodology. The following 25 chemical elements were determined in samples taken from soil and waste: Cu, Zn, Pb, Cr, V, Sc, Co, Ni, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Ba, Th, U, Cd, W, Mo, As, Ag, Sb, Bi, Sn, etc.

In conclusion, the impact of heavy metals on soil ecology depends on their mobility and solubility. Clayey soils with high adsorption properties and rich in organic matter (especially in the upper layers of the soil) can retain these elements. This property is characteristic of carbonate and neutral soils. The content of harmful compounds in these soils is significantly lower than in acidic, loamy soils. Heavy metals retained in the colloidal and organic parts of the soil limit biological activity and negatively affect the processes of eutrophication, which are considered important for soil fertility.

Remediation of soils contaminated with heavy metals is usually carried out in 2 directions:

1) cleaning the soil from heavy metals. This can be done by cleaning, washing, extracting heavy metals from the soil with the help of plants, removing the upper layers of the soil, and other methods.

2) by converting heavy metals in the soil into a form that is insoluble in water, that is, one that does not affect living organisms. This is usually done by applying organic products, phosphorus-containing mineral fertilizers, ion-exchange resins, natural zeolite, brown coal, etc. to the soil. It should be noted that the effect time of methods for keeping heavy metals harmless in the soil is limited. That is, sooner or later a certain part of the heavy metals will begin to pass into the soil solution again and from there into living organisms [6].

Water is the main source of life. However, water pollution is also observed during the mining, smelting, and processing processes of mines. During the preparation of mines for mining, groundwater is drained. As a result, a change occurs in the groundwater balance. In addition, the uncontrolled discharge of mine waste into water bodies poses a great danger.

Today, it is impossible to limit or stop mining activities, since it is necessary to properly use the waste generated as a result of this process, and to continuously implement reclamation measures. In addition, the following can be recommended: The increase in the volume of mining of the growing mass of rock for the extraction of mineral raw materials, associated with a decrease in the quality of ores, leads to the destruction of all geocological systems in natural landscapes and deposits. In order to realistically assess the geocological consequences of mineral extraction and reduce environmental risks, it is necessary to conduct a comprehensive study of man-made massifs when making relevant important decisions. The most important aspect of these studies is the study of technogenic hypergenesis processes and monitoring of the ecological state. Since the waste of the mining industry contains a large number of useful components and is associated with the improvement of technologies for their utilization, extraction of residual raw materials and their processing, it is necessary to comprehensively study the mineral geochemical processes of technogenic hypergenesis, which lead to the formation of new types of ores and deposits. Most importantly, soils are an integral part of the natural environment, embodying information about the physicochemical changes in the environment that occurred during the entire technogenesis period. They require detailed ecological and geochemical studies and constant monitoring, unlike any other

component of the natural environment. In areas where various industrial enterprises, in particular chemical and metallurgical enterprises, are located and in their immediate vicinity, technogenic changes occur, and heavy metals exceed the permissible standards, which leads to pollution, erosion and deflation of the soil layer due to the dissolution of heavy metal compounds in the soil under the influence of acid rain. And restoring the soil layer exposed to such technogenic influence requires a lot of work and costs. In the territories of mining and mining regions, open storage of waste from ore dressing plants, metallurgical, chemical and other industrial enterprises has a negative impact on the ecological state of the environment.

In the Almalyk mining and industrial district, this situation was monitored through chemical and mineralogical studies of the level of contamination of the region's soils with heavy metals.

The conducted mineralogical and geochemical studies showed that the content of harmful metals in soil samples was slightly higher than the permissible norm.

To assess the geochemical risk, it is necessary to study the biological absorption coefficients of biofilm and biophobic plants, as well as the biogeochemical processes associated with the occurrence, migration routes and concentration of mineral and toxic elements in the soil in the soil - water - plant system.

The logical conclusion of all studies on technogenic massifs should be the ecological and economic basis for proposals on methods for their utilization and reclamation.

In order to improve the geoecological condition of the territory, it is necessary to grow plant species that are suitable for these conditions and can withstand them, and to carry out reclamation measures at the mine site.

In addition, it is necessary to carry out concreting work in ditches and ditches in the industrial area. Because harmful compounds in water can penetrate into the soil and damage groundwater.

A distinctive feature of heavy metals is that their decay period is several thousand years, their toxicity is high, and with an increase in the number of pollution sources, pollution is observed more often. Below are some properties of lead, which are considered harmful according to S.I.Davidova and V.I.Tagasov (2002).

Table 1 - Some properties of Pb and their levels

№	Properties	Description
1	Biochemical properties	High
2	Toxic properties	High
3	Concentrated feature	-
4	Aerosolization properties	High
5	Meeting in the mineral state	High
6	Effects on organisms	High
7	Solubility	Average
8	Exposure time	Slow

As can be seen from the table, most of the properties of lead are characterized by high, long-term exposure. Environmental lead contamination can lead to dangerous consequences.

The table below uses laboratory analyses and environmental data collected by region to classify mining operations according to their impact. According to this, the environmental impact of mines in the region is divided into four categories: *highest, high, medium, and below average*.

Table 2 - The pollution of the environment due to open mining

Degree	Properties	Population settlements
The highest	Anthropogenic earthquakes are clearly visible, industrial waste heaps, including landfills, occupy a large area. Air	Almalik, Malek, Urgaz,

	pollution is 10-15 times (sometimes up to 20 times) higher than the established norm, the content of heavy metals in soil and water is 10-15 times higher than the norm	Yangiabay
High	Anthropogenic earthquake is felt, the mine is located near waste dumps, pollution levels are 4-5 times higher than normal	Said
Average	Anthropogenic earthquakes are felt when large-scale mining operations are carried out. Mainly, pollution occurs due to the influence of wind, the situation is not constant, and the natural components have changed.	Piskent, Muratali
Below average	The impact of mining on the area is minimal, with minimal damage to soil and living organisms.	Buka, Buston

In areas with a high environmental impact of mines, it is necessary to establish sanitary protection zones with perennial coniferous trees. In addition, growing fruit trees and plants in such areas can be dangerous. Taking into account the possibility of growing in the area, “hybrid” trees can also be grown. Because they are grown only for decorative and construction materials. The full processing and use of mine waste is both environmentally and economically beneficial. When carrying out reclamation work, the geographical conditions of the area should also be taken into account.

References:

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan № PF-5863. “On the approval of the concept of environmental protection of the Republic of Uzbekistan until 2030”.
2. Okhunjonova D.K., Pozilov O.P. Natural geographical description of the area where Almalik mine metallurgy combination is located //Actual problems of natural science. ISSN 2181-9750, January, 2025-1.
3. Sharipov Sh.M. Geoekologiya va landshaft ekologiyasi. –T.: TEX PRO-SILVER, 2021. -178 B.
4. Шарипов Ш.М. Табиатни муҳофаза қилиш ва геоэкология. –Т.:Lesson Press, 2016. - 215 б.
5. Shukurov N., Stanislav P., Yosef S. The impact of the Almalyk Industrial complex on soil chemical and biological properties. Environmental pollution 136 (2005) 331-340.
6. Stanislav P., Shukurov N., Yosef S. Influence of industrial heavy metal pollution on soil free-living nematode population. Environmental Pollution 152 (2008) 172-183.

UDC 550.34

THE STATISTICAL ANALYSIS METHODS OF THE IMPACT OF GEODYNAMIC STRESS ON OIL PRODUCTION IN THE SOUTH CASPIAN BASIN

Yetirmishli G.J., Samedzade A.V.

(Republican Seismic Survey Center of ANAS, Baku State University)

The study of the relationship between geodynamic processes occurring in the Earth's interior and hydrocarbon production by applying various statistical analyses to geological environments is considered an urgent issue. As a result of the complex study of hydrocarbon deposits through geophysical, geological, and seismic exploration, the underground stress of the area was studied and analyzed. Thus, it was considered appropriate to use it to mathematically model how induced earthquakes occur [2, 3]. In general, the application of regression analysis in oil and gas production has been widely studied, and various models have been studied to predict the flow rate during production, as well as to understand the impact of external influences on hydrocarbon deposits[1,14,16].

A number of researchers have noted in their scientific works that geodynamic stress has an effect on changes in hydrocarbon production and have conducted a number of studies in this regard

[15,17]. Based on a comparative analysis of a number of scientific works, a positive effect of strong earthquakes on hydrocarbon production in oil fields has been observed [9, 10, 11]. As a result of experimental laboratory studies, hydrocarbons are separated from rock masses as a result of cyclic effects and the migration process has been accelerated [7, 8]. The tectonic effect of geodynamic stress has been studied in seismically active regions of Azerbaijan, as well as in the South Caspian basin [20]. The results obtained as a result of this analysis allow for more accurate and short-term collection of seismic data [2,12]. FFT analysis is considered suitable for assessing the level of earthquake mobility [5,6]. Based on all of the above, it can be concluded that FFT analysis is a useful mathematical method for more accurately studying the relationship between strong earthquakes and changes in hydrocarbon production.

The main issue addressed in the research work is to identify the geodynamic impact patterns of earthquakes that occurred in the study area and nearby regions using mathematical methods, and to study the geodynamic factors causing changes in production in the wells operated in the Bulla Deniz field through differential equations. It has been observed that the epicenters of the earthquakes occurring around the Bulla Deniz structure spread from the Earth's surface to a depth interval of $H=70$ km across the region (based on the earthquake catalog data from the Republican Seismological Service Center under the Azerbaijan National Academy of Sciences).

The article analyzes the impact of stress on hydrocarbon production in the study area. Considering that the main source of geodynamic stress is earthquake epicenters, the relationship between oil production and geodynamic stress has been studied, and through statistical analysis of the relationship between hydrocarbon production and earthquakes, the impact of subsurface movements on oil production has been analyzed.

New approach methods have been applied by us to select the study area and high-magnitude earthquakes that could potentially impact it. In the mentioned methodological approach, considering the epicentral spread distance of the earthquakes, priority was given to earthquakes with a magnitude of $M \geq 3$ that occurred between 2018 and 2024 and had a noticeable impact on the Bulla Deniz field structure.

In order to investigate the geodynamic impact that earthquakes could create in the Bulla Deniz field, we developed a new approach method considering the magnitude (M) of the earthquake, the amount of geodynamic energy accumulated at the equivalent earthquake epicenter (E , Joul), the impact radii (ΔR) of earthquakes depending on the hypocentral distance, and the duration of geodynamic energy accumulation at the earthquake epicenter (Δt). To analyze the impact of earthquakes on oil production in oil fields, we deemed it appropriate to use the magnitude unit to select earthquakes, as it would provide more accurate results by taking into account the changes occurring in the environment. Based on this, we developed a new methodology.

The formation of earthquakes due to stress and the subsequent release of that stress leads to a decrease in geodynamic stress underground, which positively impacts oil production. Thus, a decrease in pressure is observed during oil production. Thus, the relationship between earthquake or geodynamic stress and hydrocarbon production can be determined based on the following formula:

$$\partial t / \partial P = -k \cdot \nabla^2 P + f(h)$$

Here:

P : Pressure

k : Permeability

h : Temperature and other parameters related to oil production

The vibroseismic effects affecting hydrocarbon deposits have been analyzed by a number of scientists and the effect of seismic activity on oil production has been studied. As a result, the need to use regression analysis, as well as other statistical methods, has arisen in order to determine these effects[9]. As a result of research conducted in recent years, it has been determined that the forecast of hydrocarbon production can be further refined by combining factors such as the geological structure of the research area, dynamic activity and seismic effects based on regression models [19]. Regression models have been applied in order to predict the dynamics of production in hydrocarbon deposits in advance, and on this basis it has been determined that statistical methods ensure the

efficiency and effectiveness of research [4]. Therefore, the relationship between geodynamic stress and oil production has been studied based on a regression model by us.

The study of the impact can be carried out using the Simple Linear Regression model and the Multiple Linear Regression model. The Simple Linear Regression model can be used to study the impact of the independent variables on production as shown above. Therefore, oil production data for the study area during the intended period was obtained (based on SOCAR fund data), and calculations were made based on the formula of the Simple Linear Regression model, taking into account the intensity of the earthquake. The relationship between the earthquake and oil production was evaluated.

$$H = \beta_0 + \beta_1 G + \epsilon$$

H - Oil production,

G - Geodynamic stress or earthquake intensity,

β_0 - The initial value of the model,

β_1 - The coefficient indicating the impact of geodynamic stress or earthquake intensity on production,

ϵ - Errors of the model.

The Multiple Linear Regression model is designed to solve more complex problems and determines the effect of several independent variables on the dependent variable. Considering all these factors, the impact of each factor on production and the factors showing the errors of the model were taken into account, and oil production was calculated using the following formula. The impact of geodynamic stress, earthquake intensity, and seismic activity on oil production was determined.

$$H = \beta_0 + \beta_1 G + \beta_2 Z + \beta_3 S + \epsilon$$

- H - Oil production,

- G - Geodynamic stress,

- Z - Earthquake intensity,

- S - Seismic activity,

- $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ - The coefficients indicating the impact of each factor on production,

- ϵ - Errors of the model.

Based on the above formulas, the relationship between geodynamic stress, earthquakes, seismic activity, and oil production, as well as their impact on the production process, has been evaluated.

The epicenter map of earthquakes that could potentially impact production in the operating wells of the Bulla Deniz field, for the years 2020-2024, has been compiled at a scale of 1:1,000,000. The data of production changes caused by the occurrence of earthquakes and earthquake sequences has been algorithmically modeled as shown below, using Fast Fourier Transform analysis:

```
fft_result = fft(df["Qgas"])
```

```
frequencies = fftfreq(len(df["Qgas"]), d=1) # 1 daily/periodic interval
```

```
plt.plot(frequencies[:30], np.abs(fft_result[:30]))
```

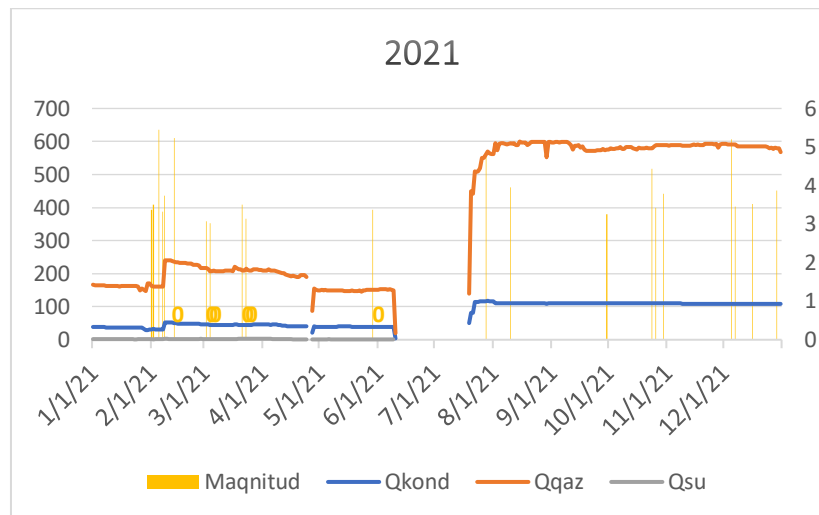
```
plt.title("Fourier Spectral analysis ")
```

```
plt.xlabel("Frequency (1/Day)
```

```
plt.ylabel("Amplitude")
```

```
plt.show()
```

Thus, a chart for statistically tracking the impact of earthquakes with a magnitude of $M \geq 3$ that occurred in 2021 on oil and gas production in well number 123 of the Bulla Deniz oil and gas field has been created (pic. 1).



Picture 1 - The graph of the change in gas and condensate production in well number 123 of the Bulla Deniz field in 2021.

It was determined that, while studying the change in production over the course of the year in well number 123 of the Bulla Deniz field, and the impact of earthquakes in the region and field area, the effect of sequential earthquakes (9 earthquakes with magnitudes between 3.3-4.5, occurring consecutively) on production change was more characteristic compared to individual earthquakes (Figure 1).

In well number 123 of the Bulla Deniz field, over a 5-month period, oil production increased from 52.4 tons/day to 79 tons/day, reaching an increase of 27-28 tons/day. Thus, the production change pattern before and after the earthquakes was studied, and it was determined that there was an increase of 5-25% in the production dynamics in the wells.

As a result of the analysis conducted using regression analysis, it has been determined that seismic activity, geodynamic stress, and earthquakes can cause changes in oil production. A palette was created to determine the affected area of the earthquake based on its magnitude, and using this palette, the radius of the earthquake's impact was calculated. Based on this, earthquakes were selected, and anomalous activation periods in the oil field were identified. In well number 123 of the Bulla Deniz field, earthquakes with a magnitude of $M \geq 3$ that occurred in 2021 were statistically tracked, and the impact of seismic activity on oil and gas production was studied using Fast Fourier Transform analysis. During the earthquake series, changes in oil and gas production were observed.

References:

1. Aliyev, A.A., Guliyev, I.S., Yetirmishli, G.D., & Yusubov, N.P. (2013). Eruption of the Lokbatan Mud Volcano on September 20, 2012: New Evidence for Hydrocarbon Resource Renewability. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Azerbaijan*, 2, 18-25.
2. Aliyev, H., & Mammadov, R. (2021). Application of FFT Analysis in Seismic Data Processing for Oil and Gas Exploration. *Geophysical Journal*, 35(2), 112-125.
3. Dobrovolsky, I.P. (1991). *Theory of Tectonic Earthquake Preparation*. Moscow: 224 p.
4. Green, A.P., & Thompson, R. (2012). Regression Models for Forecasting Oil and Gas Production Rates: A Case Study. *Energy Economics*, 34(4), 955-962.
5. Guneyli, M., & Yilmaz, M. (2020). Seismic Hazard Assessment of the Caspian Sea Region Using Fast Fourier Transform (FFT) Analysis. *Journal of Seismology and Earthquake Engineering*, 22(1), 45-58.
6. Ismayilov, T., & Hasanov, S. (2022). Investigation of Earthquake-Induced Ground Movements Using FFT Analysis in Oil Fields. *Journal of Applied Geophysics*, 78, 34-47.
7. Kuznetsov, O.L., Chirkin, I.A., Kuryanov, Y.A., et al. (2004). *Seismoacoustics of Porous and Fractured Geological Media: Experimental Research* (Vol. 3). Moscow: Russian State Scientific Center VNIIGeosystem, 362 p.
8. Kuznetsov, O.L., Dyblenko, V.P., & Chirkin, I.A. (2007). Features of Energy Accumulation of Mechanical Stresses and Anomalous Seismoacoustic Emission in Oil-Bearing Rocks. *Geophysics Journal*, 6, 8-15.
9. Mokhov, M.A., Sakharov, V.A., & Khabibullin, K.K. (2004). Vibrational and Vibraseismic Effects on Oil Reservoirs. *Journal of Oilfield Engineering*, 4, 24-28.

10. Morgunov, V.A. (2001). Creep of Rock Masses at the Final Stage of Earthquake Preparation. *Physics of the Earth*, 4, 3-11.
11. Mullakaev, M.S. (2011). *Ultrasonic Intensification of Technological Processes of Oil Production and Processing, Cleaning of Oil-Contaminated Water and Soils*. Dissertation, D.Sc., Moscow: IONH RAS, 391 p.
12. Quliyev, A., & Aliyev, M. (2023). FFT-Based Analysis of Seismic Waves for Oil Reservoir Characterization. *Geophysical Prospecting*, 71(4), 789-803.
13. Rochford, C., & Murrell, D. (2005). Influence of Geological Factors on Oil Production Rates: A Statistical Analysis Approach. *Petroleum Geoscience*, 11(2), 135-144.
14. Sullivan, W.N., & Beeson, C.L. (2002). Application of Regression Analysis in Petroleum Engineering. *Society of Petroleum Engineers, SPE* 71765.
15. Valiyev, H.O. (2001). *Methodology for Detecting Overlooked Oil-Gas Bearing Structures Due to Geodynamic-Geotectonic Stress in Oil Fields*. Baku: Azerbaijan National Encyclopedia Publishing, 144 p.
16. Watt, S.F., Pyle, D.M., & Mather, T.A. (2009). The Influence of Great Earthquakes on Volcanic Eruption Rate Along the Chilean Subduction Zone. *Earth and Planetary Science Letters*, 277(3-4), 399-407. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2008.11.005>
17. Yetirmishli, G.C. (2000). Seismotectonic Conditions of the Lower Kura Basin and Its Relationship with Oil and Gas Accumulations. *Azerbaijan Geophysics Innovations Journal*, 3-4, 45-49.
18. Yusubov, N.P., Guliyev, I.S., & Kocharli, S.S. (2023). On the Hydrocarbon Potential of the Giant Mud Volcano Fields in the South Caspian Basin. *Azerbaijan Oil Industry Journal*, 1, 4-8.
19. Yang, L., & Zhao, H. (2010). Statistical Methods for Predicting Oil Production from Reservoir Data Using Regression Models. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 72(3), 281-291.
20. Yetirmishli, G. (2020). *Felt Earthquakes of Azerbaijan for the Period 2003-2018*. Baku: Elm, 416 p., p. 63.

УДК 911.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АПШЕРОНСКОМ РЕГИОНЕ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Абдуллаева Н.К.

(Институт географии им. Г.А. Алиева)

Очевидно, что в последние годы значительная часть экологических проблем, возникающих в Апшеронском регионе, связана с быстрым развитием строительного сектора и превращением региона в центр производства строительных материалов. За последние 20 лет в связи с увеличением объёмов строительных и инфраструктурных работ в республике спрос на нерудные материалы вырос в 3–6 раз. Разумеется, рост добычи и переработки строительного сырья не только усиливает загрязнение окружающей среды, но и вызывает обеспокоенность по поводу ускоренного истощения природных запасов. Следует отметить, что 85% предприятий, занимающихся производством строительных материалов, и 80% объёмов их выпуска сосредоточены именно в Апшеронском регионе. Регион также является основным центром строительного сектора страны. В среднем 70–75% инвестиционного бюджета, ежегодно выделяемого на строительные и монтажные работы, приходится на долю данного региона [8]. В республике ежегодно около 3,14 тыс. км² земельных участков выделяется под строительство [8]. Без развития промышленности строительных материалов невозможно обеспечить экономическое развитие и повышение уровня жизни населения. Особое значение в строительном секторе имеют месторождения камня, песка и глины, которые составляют основу строительных материалов. По статистическим данным, в различных регионах Азербайджана имеются запасы тесаного камня в объёме 600–700 млн м³, при этом ежегодно используется в среднем 62–63 млн единиц (1 млн м³) данного материала [2,6]. По объёмам добычи и эксплуатации тесаного камня Апшеронский регион занимает ведущие позиции.

Следует отметить, что первый и единственный план мероприятий по эффективному использованию каменных карьеров в республике был принят в 2003 году. Так, 13 июня того

же года была утверждена **Государственная программа по рациональному использованию и развитию месторождений природного камня на Апшеронском полуострове (2003–2006 гг.)** [4]. Однако, несмотря на ряд реализованных мер в указанный период, в регионе до сих пор существуют значительные проблемы в сфере эксплуатации месторождений природных ресурсов и их эффективного использования. В частности, добыча известняка ведётся без учета экологических рисков, что приводит к крайне нерациональному использованию месторождений. Известно, что внедрение продуктивных технологий добычи камня на небольших территориях является затруднительным, так как для их эффективного применения требуются значительные земельные площади (свыше 5,0 га). Однако в Апшероне большинство горнодобывающих предприятий располагаются на участках менее 2,0 га, что создаёт серьёзные проблемы в работе карьеров. В результате нехватки пространства невозможно организовать вспомогательные зоны (ремонтные отделения, склады камня, участки хранения оборудования и др.), что приводит к скоплению отходов и ограничению возможностей развития камнедобычи.

Следует напомнить, что в регионе проживает около 40% населения страны, а также сосредоточено 70% её промышленного потенциала [6,7]. По этой причине основные проблемы загрязнения почвы и охраны окружающей среды формируются именно в данной области. На территории полуострова общей площадью **222 тыс. га** находится **33 тыс. га** непригодных земель. Из них **15% (4770 га)** составляют участки, расположенные непосредственно под месторождениями известняка и песка. При этом **6%** данной территории приходится на песчаные месторождения, а **94%** – на известняковые залежи [3]. Около **2,2%** земель под известняковыми месторождениями полностью деградировали и утратили свою хозяйственную ценность.

В Апшеронском регионе около 90-95% сырьевой базы строительных материалов составляют раковинные известняки. Следует отметить, что месторождения разрабатываются в основном карьерным способом. Согласно расчётам, проведённым в Государственном информационно-архивном фонде окружающей среды и природных ресурсов Министерства экологии и природных ресурсов, объём добычи известняка на эксплуатируемых месторождениях составляет 25,4 млн м³, тогда как потери превышают 26 млн м³. Это означает, что 60-65% от общей массы известняка при добыче превращается в отходы. Проведённые исследования показали, что отходы зафиксированы на всех разрабатываемых месторождениях известняка в Апшеронском регионе. Однако на месторождениях доломита, глины, гравия, песчано-гравийных смесей, строительного песка и битуминозных пород накопление отходов в процессе эксплуатации не наблюдается [3]. Карьерные отходы различных фракций после просеивания могут использоваться в цементе и асфальтобетоне: крупные – для фундаментных и кладочных блоков, мелкие – для строительных растворов. По данным НИИ строительных материалов им. С. А. Дадашова, известняковые отходы, применяемые как заполнитель в бетоне, повышают его прочность до 600 кг/см² и снижают расход цемента на 25–30% на 1 м³.

Таблица 1 - Обобщённая классификация отходов, образующихся при добыче и переработке нерудного строительного сырья, и перспективы их использования

Вид отходов	Назначение использования отходов
Известняк	Цветная и чёрная металлургия, производство извести и облицовочного камня, стекольная и сахарная промышленность, сельское хозяйство (известняковая мука, мелиорация почв), получение известкового молока, заполнители для растворов и др.

Глины	Производство кирпича, минеральной муки, производство цемента, керамзита, аглопорита, очистка нефтепродуктов, подготовка буровых растворов, парфюмерная и мыловаренная промышленность и др.
Доломиты	Огнеупорное сырьё в металлургии, удобрения и известкование почв в сельском хозяйстве, химическая промышленность, производство цемента и извести, изготовление плитки, бетона, строительные и дорожные работы, производство лёгкой извести, заполнение и покрытие мартеновских печей и др.
Кварцевые пески	Производство цемента, кирпича, бетона, строительных растворов, огнеупорных материалов, стекольная промышленность, сварочные работы, изготовление керамических изделий и др.
Отходы облицовочного камня: глыбы объемом не более 0,2–0,3 м³ и длиной до 0,8 м, необработанный камень, гравий	Сырьё для искусственных блоков: прессование и формование облицовочных плит на основе мраморного наполнителя и цемента, производство железобетонных изделий, декоративных панелей, бытовых и сувенирных изделий.

Однако исследования показали, что, несмотря на возможность использования отходов в качестве сырья в промышленности и сельском хозяйстве (таблица 1), их применение в Апшеронском регионе практически отсутствует [2]. Отходы, образующиеся на известняковых карьерах региона, в незначительных объёмах используются только на предприятиях «Garadagh Cement», «Norm Cement» и известковых заводах. Неэффективное использование отходов, накопленных в Апшеронском регионе в течение многих лет, обусловлено рядом причин. Главной проблемой является отсутствие или фрагментарность и несистематизированность информации о данных отходах в заинтересованных организациях. Для эффективного использования отходов горнодобывающей промышленности в народном хозяйстве необходимо провести детальный анализ их пригодности в качестве сырья.

Открытая разработка карьеров в регионе вызвала серьёзные **экологические проблемы, связанные с деградацией почв**, изменением ландшафта, проседанием поверхности и формированием техногенного рельефа. Исследования показывают, что при увеличении глубины проседания **плодородность почвы снижается**, а при проседании более 8 м она **полностью разрушается**, приводя к **заболачиванию территорий**. Нарушение плодородного слоя почвы на **государственных, муниципальных и частных землях** из-за деятельности карьеров привело к **выводу сельскохозяйственных угодий из оборота**, делая их непригодными для дальнейшего использования. **Рекультивация требует значительных финансовых затрат**, нанося ущерб **государству, населению и сельскому хозяйству**. Подобные случаи зафиксированы в **Гобу, Сарай, Тюркан и Зире** [2, 4].

Международный опыт показывает, что в производстве строительных материалов экономический успех зависит от эффективного использования сырья, а циркулярная экономика рассматривается как ключевое решение экологических проблем [1]. Очевидно, что **развитие строительной отрасли усиливает и интенсифицирует эксплуатацию**

нерудных строительных материалов. Следует отметить, что в развитых странах уровень повторного использования отходов превышает 50%, а в таких странах, как США и Германия, переработке подвергается до 80% строительных отходов. Например, в Германии с 2011 года активно используется переработанный бетон.

Статистический анализ показывает, что в республике ежегодно перерабатывается только 22% строительных отходов, остальная часть вывозится на полигоны. В 2018 году переработка достигла 56%, но в последующие годы показатель снизился. В 2021 году утилизировано лишь 35% отходов, что указывает на низкую эффективность управления и отсутствие устойчивых механизмов переработки [8]. Необходимы меры для повышения утилизации и внедрения устойчивых методов управления отходами, что критично для экологии и устойчивого развития отрасли.

Проведённые исследования показывают, что деятельность промышленности строительных материалов в Апшеронском регионе не только приводит к значительным экологическим проблемам, но и характеризуется неэффективным управлением отходами и низким уровнем их переработки. В частности, при добыче известняка ежегодно 60–65% массы превращается в отходы. Кроме того, лишь 10% отходов, образующихся на этапах добычи и переработки сырья, подвергаются повторному использованию, тогда как 90% вывозится на полигоны или выбрасывается в окружающую среду, что усугубляет экологическую деградацию и нарушает природный баланс.

Апшеронский регион является **основным центром строительной отрасли Азербайджана**, где сосредоточено **79,3% строительных организаций**, на его долю приходится **87% стоимости строительных работ**, а **57% от общего объёма инвестиций** направляется в данный сектор.

В результате активного строительства объёмы отходов продолжают расти, но их переработка остаётся крайне низкой. В Азербайджане уровень повторного использования строительных отходов составляет 22%, в то время как в развитых странах этот показатель достигает 50–70%. Для повышения эффективности управления отходами и минимизации их воздействия на окружающую среду необходимо внедрение современных технологий и расширение возможностей переработки. Особенно важно разработать эффективные системы управления отходами известнякового производства и увеличить уровень их переработки до 50% и выше.

Ключевые меры для решения проблемы включают **развитие альтернативного использования отходов, внедрение «зелёных технологий», создание специализированных промышленных зон и эко-производств, усиление экономических стимулов и совершенствование законодательства и экологического мониторинга.** Реализация этих мер **снизит нагрузку на природные ресурсы, улучшит экологическую ситуацию и обеспечит устойчивое развитие строительной отрасли.**

Литература:

1. А.В. Ищенко, Е.А. Твердохлебова. Отходы строительного производства: источники, классификация, методы утилизации // Электронный научный журнал Инженерный вестник Дона, - 2024. №4, ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2024/9141.
2. **Абдуллаева, Н.К.** Минерально-строительные сырьевые ресурсы Апшерон-Хызинского экономического района // Материалы научно-практической конференции на тему «Организация и управление природно-хозяйственными системами в Карабахском и Восточно-Зангезурском экономических районах». – Баку: – 2022, – с. 75–85.
3. Архивные материалы и годовой отчет на 01.01.2024 Государственного геологического информационного фонда по окружающей среде и природным ресурсам Министерства экологии и природных ресурсов.
4. Государственная программа по рациональному использованию и развитию месторождений природного камня на Апшеронском полуострове (2003–2006 гг.) – Указ о её утверждении // Утверждено 13 июня 2003 года.
5. Лотош, В.Е. Переработка отходов природопользования / В.Е.Лотош. - Екатеринбург: Полиграфист, - 2007. - 503 с.
6. **Промышленность Азербайджана.** – Баку: Материалы СКАР, – 2023. – 217 с.

**ИЗМЕНЕНИЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ В ГОЛОЦЕНЕ**

Абдуназаров У.К., Сабитова Н.И., Крахмаль К.А.

(НУУз имени Мирзо Улугбека, ЧГПУ)

Актуальность комплексного, междисциплинарного изучения региональных особенностей истории эволюционного формирования палеогеографических условий в периоды голоцена, заключается в стремлении понять современное состояние развития окружающей природной среды на фоне и климатических изменений.

Основное внимание сосредоточено на изучении территории Ферганской долины, который отличается сложной ландшафтной зональностью, физико-географическим разнообразием природных условий и активной динамикой неотектонического развития. С этой целью проводился изучение генезиса вариаций палеоклиматических условий, характеризующих этапы плювиалов и аридизации, изменений в составе растительного и животного мира в истории формирования природного окружения, на фоне которого происходило формирование древнейших культур человечества, ставших впоследствии основой цивилизации. Памятники эпох палеолита, мезолита и неолита, в свою очередь содержат в стратифицированных литолого-фациальных и антропогенных отложениях потенциальную информацию по истории эволюционных преобразований и освоения природной среды в периоды каменного века, которые также является одной из кардинальных проблем современных наук о Земле.

В результате комплексного изучения опорных разрезов четвертичных отложений в Ферганском регионе с использованием палеогеографических, геоморфологических, палинологических, палеомагнитных, радиоуглеродных и ряда других методов абсолютного и относительного датирования была определена последовательность развития ландшафтов в периоды антропогена [1].

Кроме того, были проанализированы данные по истории развития оледенения горной Ферганы, результаты которых в значительной степени дополнили выводы по истории климатических изменений.

Для обоснованного доказательства существования плювиальных интервалов - периодов увеличения общего количества осадков, которые отражались на составе растительных группировок, были проведены исследования истории формирования растительного покрова в периоды плейстоцена и голоцена. В этом плане исключительно большое значение имеет хронологическое определение биостратиграфических параметров в истории развития природной среды на территории Ферганы радиоуглеродным методом [2,7].

Наибольшей информативностью палеоклиматических вариаций отличаются данные разреза Каркидон, в нижних горизонтах которого обнаружено значительное содержание пыльцы злаков - до 14% и разнотравья - до 35%. В составе выделяются *Eminium*, *Geraniaceae*, *Polygonaceae*, *Leguminosae*, *Onagraceae*, с преобладанием рогоза *Typha* - до 76% от общего состава пыльцы данной группы характерные для теплых и влажных стран. Обнаружена также пыльца *Sparganium*, *Potamogeton*, *Butomaceae*, *Alismataceae*, *Alismataceae*.

В изученной нижней пачке отложений стратифицированного разреза установлено значительное присутствие пыльцы древесных пород - до 14%. Обычно доминируют пыльцы арчи - *Juniperus*, а также пыльцы березы - *Betula*, ивы - *Salix*.

Полученные результаты палеоботанических и литолого-фациальных исследований позволяют сделать заключение о значительной увлажненности климата во время отложения этого горизонта, маркируемого распространением влаголюбивой травянистой растительности.

Об этом также свидетельствует уменьшение в палеонтологических спектрах таких ксерофитных растений как полынь, эфедра, маревые и другие виды. Наибольший интерес представляет наличие пыльцы злаков, которые позволяют предположительно отметить ранние рубежи освоения предковых форм культурных растений в истории формирования производящей экономики в эпоху каменного века [9].

Распределение радиоуглеродных датировок по разрезу, их экстраполяция и примерный подсчет скоростей седиментации литологического субстрата, также позволяют отнести к концу позднего плейстоцена нижние стратиграфические горизонты разреза Каркидон. Особенности литолого-фациального состава отложений нижней пачки, по ледниковой стратиграфии горной Ферганы, соответствует последней стадии максимального оледенения позднего плейстоцена – раннего голоцена.

В хроностратиграфическом плане этап формирования отложений нижней пачки разреза определен в диапазоне от 15 до 20 тыс. лет назад. Данные спорово-пыльцевого анализа характеризуют эту эпоху как плювиальную, с резким снижением границ вертикальных растительных поясов, относительно их современного положения в системе ландшафтной зональности. На территории Восточной Европы этой фазе соответствует поздний валдай или классический вюрм [5].

Палеоклиматические условия в периоды перехода от плювиала к эпохе аридизации, характеризуются резким сокращением содержания древесных пород, причем ведущее положение постепенно переходит от арчи к березе и клену. Выше по разрезу, в отложениях литологического субстрата пыльца древесных пород исчезает.

В составе пыльцы травянистых растений отмечается столь же резкое уменьшение роли влаголюбивых форм, которые уступили место ксерофитам. На первый план выдвигается пыльца эфедры и маревых, также сохраняется доля пыльцы сложноцветных и разнотравья. Особенно много растений из семейства Rosaceae, Leguminosae, Polygonaceae, Cruciferae, а также Liliaceae, Plantaginaceae, Labiana и др.

Количество пыльцы гидрофитов сокращается до минимума, причем постоянно встречается, только пыльца Alismataceae. Водном спектре встречена пыльца Potamogeton.

Палеоклиматические условия во время формирования отложений литологического субстрата верхнего горизонта в стратиграфическом разрезе, на основании результатов палинологического изучения, охарактеризованы проявлением исключительно аридных условий. Доминирует пыльца эфедры и других видов сложноцветных. Участие пыльцы разнотравья и разнообразие ее видового состава резко сокращается. Установлено присутствие пыльцевых зерен Polygonaceae, Leguminosae, Rosaceae.

Пыльца древесных пород отсутствует. Рассматриваемая часть разреза с признаками резкой аридности соответствует цикличности отложений, которые представлены слоями суглинков и тяжелых супесей, чередующихся с тонкими темноокрашенными прослоями глин, вмещающих спрессованные и обугленные растительные остатки. Накопление этих отложений происходило во время оледенения в конце плейстоцена.

Следующий этап формирования литологического субстрата охарактеризован кратковременным интервалом увлажнения, на основе резкого увеличения содержания пыльцы арчи - до 28% и столь же резким сокращением пыльцы маревых. Уместно обратить внимание также на многообразие видового состава сложноцветных. Присутствие пыльцы *Eminium*, а также появление большого количества пыльцы рога.

Отмеченное распространение влаголюбивых разнотравных сообществ, а также разреженных древесно-кустарниковых группировок в зоне адыров связано с осцилляцией ледников в периоды раннего голоцена. В это время, в горном обрамлении Ферганы, формировалась более древняя морена.

Для этого временного интервала установлен факт резкого снижения лесного пояса как реакции на быстро возросшее увлажнение северного склона Алайского хребта. Экстраполяция радиоуглеродных датировок и расчеты темпов седиментации литологических

отложений дают основание для отнесения рассматриваемого интервала к 10000-12000 лет назад.

Общий ксерофильный облик ландшафтов Ферганы, унаследованный с эпох позднего ледникового периода, сохраняется и в голоцене. Однако, результаты комплексного исследования истории развития растительности, а также применение физических методов датирования позволили обосновать два этапа, соответствующих раннему и среднему голоцену [6].

Для отложений раннего голоцена по палинологическим данным определено господство полынно-разнотравных сообществ с обилием представителей семейства разнотравья *Rosaceae*, *Leguminosae*, *Polygonaceae*, *Cruciferae*, а также *Liliaceae*, *Plantaginaceae*, *Labiana*, *Cruciferae*, *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae*, *Dipsacaceae*, *Caryophyllaceae*, *Geraniaceae* и других видов.

В отдельных спектрах обнаружена пыльца гидрофитов *Butomaceae*, *Alismataceae* и др. Постоянно, но в небольшом количестве встречались злаки, сложноцветные, большим многообразием отличается водная растительность *Typha*, *Potamogeton*, *Alismataceae*, *Butomaceae* и др. Отмечены единичные находки пыльцы древесных пород *Juniperus*, *Pinus*, *Betula*. Результаты радиоуглеродного датирования образцов отложений раннего голоцена с разреза Каркидон определили их возраст 8 525 тыс. лет [7].

Средний голоцен зоны адыров отличается распространением разнотравных и злаковых сообществ. Кроме пыльцы злаков, которые в осадках верхней части разреза представлены в большом количестве, присутствует пыльца *Leguminosae*, *Saxifragaceae*, *Caryophyllaceae* в составе пыльцы разнотравья. В небольшом количестве встречается пыльца маревых и полыней, количество пыльцы прочих сложноцветных и эфедры довольно значительно. Пыльца древесных пород фактически отсутствует во всех образцах. Радиоуглеродная датировка позволяет отнести время формирования литологических отложений горизонта к среднему этапу климатического оптимума голоцена, 5 680 тыс. лет [7].

Полученные результаты палеоботанических и литолого-фациальных исследований позволяют сделать заключение о значительной увлажненности климата во время отложения нижних горизонтов разрезов Каркидон маркируемого распространением влаголюбивой травянистой растительности и миграцией лесного пояса. В хроностратиграфическом плане этап формирования данных отложений определен в диапазоне от 15 до 20 тыс. лет назад соответствующий Восточной Европы позднему валдаю или классическому вюрму.

В раннем голоцене отмечается относительно сухой этап между 10 и 7,5 тыс. лет назад характеризующийся преобладанием маревых сообществ играющих в настоящее время преобладающую роль в основном ландшафтах равнинных пространств азиатских полупустынь и пустынь.

Средний голоцен между 7,5 и 5 тыс. лет назад характеризуется усилением сухости климата и ксерофитизации растительности.

На основании обобщения результатов спорово-пыльцевых и литолого-фациальных исследований определен хроностратиграфический этап позднего голоцена, включающего временной интервал 5 - 4,5 тыс. лет назад [8]. В позднем голоцене отмечена кратковременная вариация ледниковой инсоляции. В процессе палеоклиматических реконструкций учтено, что инсоляция зависит от высоты Солнца над горизонтом, положения облучаемой поверхности, а также от прозрачности атмосферы.

В целом, на протяжении голоцена отмечается некоторые изменения общей циркуляции атмосферы, круговорота влаги, климатических условий, и, как следствие, вариации биофизических и биохимических процессов в растительных и животных организмах. В периоды голоцена отмечено распространение земледелия, освоение культур злаковых и одомашнивания животных [10].

Палеогеографические, археологические, исторические и палеоботанические исследования на территории Средней Азии подтверждают существование в 3-4

тысячелетиях, регионального центра одомашнивания основных пищевых и технических растений на равнинах Турана, и в горной зоне Тянь-Шаня. Это позволяет уточнить вопросы о времени и месте зарождения земледелия и скотоводства в древнейших очагах [4]. Эти исследования наметили и пути распространения ранних культурных растений за пределы первоначальных ареалов, выявить их палеогеографические и биогеографические различия.

Литература:

1. Абдуназаров У.К., Крахмаль К.А. Эгамбердиев А.Э. Этапы развития природы в четвертичном периоде на территории Узбекистана //Известия Географического общества Узбекистана. 47-том. -Ташкент: 2016. -С. 45-48.
2. Богданов Н.М., Мальгина Е.А. Природные условия южной Ферганы в раннем голоцене по данным споро-пыльцевого анализа / Колебания увлажненности Арало-Каспийского региона в голоцене. – Москва, 1977. - С. 35.
3. Крахмаль К.А. К определению хроностратиграфических рубежей раннего антропогена Узбекистана // Археология Узбекистана. № 2(9) –Ташкент: 2014. -С. 7-20.
4. Крахмаль К.А. Хроностратиграфия памятников археологии позднего плейстоцена-раннего голоцена на территории Узбекистана. –Ташкент: «Университет»,2015. -190с.
5. Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет. –Москва,1982.-155с.
6. Серебрянный Л.Р., Пшенин Г.Н., Халмухамедова Р.А. Эволюция аридных ландшафтов южной Ферганы в голоцене / История биогеоценозов СССР в голоцене. – Москва: 1976. -С. 221-229.
7. Серебрянный Л.Р., Халмухамедова Р.А., Пуннинг Я. Изменения климата Ферганы в позднее четвертичное время/ Колебания увлажненности Арало- Каспийского региона в голоцене. – Москва; 1977. -С. 35-36..
8. Тойчиев Х.А. Палеомагнитная стратиграфия континентальных четвертичных отложений Узбекистана. Автореферат дисс. доктора геолого- минералогических наук. – Ташкент, 1996. -51 с.
9. Krakhmal K. On Studuing of Historical and Cultural Processes of the Palaeolithic Epoch in Central Asia / International Journal of Central Asian Studies. Vol. 10. 2005.-P. 119-129
10. Krakhmal K. Stone Age Cultural in Uzbekistan / Himalayan and Central Asian Studies. Vol. 19. 2015. -P. 7-15.

ӘӨЖ 911.52

ЎЗБЕКСТАННИҢ БҲХАРА ОБЛЫСЫНДАҒЫ ШҮЛ-ОАЗИ ШЕКАРАСЫНДАҒЫ ТОПОНИМДЕРДІҢ ТАРАЛУЫНДАҒЫ АЙЫРЫМ ЗАҢДЫЛЫҚТАР МЕН ТАБИҒИ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРДІ ТАЛДАУ

Авезов М.М.¹, Доскенова Б.Б.²

¹Мирзо Улугбек атындағы Өзбекстан Ұлттық университеті,

²Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

Дүниежүзілік ауқымда, бүгінгі ғаламдану жағдайында географиялық жер атауларын зерттеу мәселесіне ерекше назар аударылуда. БҰҰ-да географиялық атаулар бойынша сарапшылар тобының (UNGEGN) жұмыс істеуі, оның құрамында 52 елден 150-ден астам сарапшылар, 24 аумақтық бөлімшелер және 10-нан астам жұмысшы топтардың жұмыс істеуі бұл мәселенің қаншалықты өзекті екенін көрсетеді.

Өзбекстанда 2011 жылдың 12 октябріnde "Географиялық объектілердің атаулары туралы" Заңның қабылдануы және осы Заң аясында Өзбекстан Республикасы Министрлер Кабинетінің 2012 жылдың 16 октябріndeгі "Географиялық объектілердің атаулары туралы" Өзбекстан Республикасының Заңына сәйкес географиялық объектілердің атаулары саласындағы істерді реттеу шаралары туралы" №295 Қаулысы қабылданған, бұл ресми құжаттар елімізде топонимикаға қатысты ғылыми зерттеулерді жүзеге асырудың маңыздылығын көрсетеді.

География ғылымының барлық салаларында өзіндік заңдылықтар бар. Атап айтқанда, табиғи географиялық немесе экономикалық географиялық заңдылықтардың болуы осы ойдың теориялық аспектілерін байытатыны сияқты, топонимика ғылымы да географияның ажырамас бөлігі бола отырып, бірқатар заңдылықтарды қамтиды. Географиялық жер

атауларының қалыптасуы мен таралуына қатысты зерттеулерді В.Никонов, М.Миракмалов, А.Низомов, Қ.Хакимов сияқты зерттеушілердің еңбектерінен кездестіруге болады. Олардың жұмыстарында келтірілген заңдылықтарды шартты түрде келесі екі топқа бөлуге болады:

- 1) *Географиялық жер атауларының пайда болуындағы заңдылықтар;*
- 2) *Топонимдердің таралу заңдылықтары.*

Географиялық жер-су атауларының пайда болуындағы заңдылықтарға төмендегілерді мысал ретінде келтіруге болады [4]:

- Топонимикалық позитивтілік заңдылығы;
- Салыстырмалы негативтілік заңдылығы;
- Кірме атаулар;
- Қатарлар заңы;
- Халық этимологиясы немесе жалған этимология.

Топонимдердің таралу заңдылықтарына төмендегілер мысал бола алады [3]:

- Абстрактілілік заңы
- Аффикстік заңдылық.
- Индикаторлық заңдылық.
- Топонимдердің сирек таралу заңдылығы.
- Топонимдердің тығыз таралу заңдылығы.

Бұл заңдылықтардың барлығы дерлік Бұхара облысына тән және облыс аумағының әртүрлі бөліктерінде әртүрлі таралған. Олардың кейбіреулері оазистерге тән болса, кейбіреулері шөлді аймақтарға тән.

Бұхара облысының топонимиясында географиялық жер атауларының пайда болуында топонимикалық позитивтілік, қатарлар заңы және халық этимологиясы сияқты заңдылықтардың маңызы зор.

Топонимикалық позитивтілік – атаулар географиялық нысандардың табиғи немесе әлеуметтік-экономикалық белгілерін, яғни нақты оқиғаларды көрсетеді. Көптеген географиялық атаулардың пайда болуында қарапайым географиялық терминдер негізгі рөл атқарады. *Арық, бақ, бұлақ, сай, өзен, асу, жар, көпір, көше, төбе, тау, сай* және т.б. сияқты географиялық терминдердің алдына немесе артына бір есім, сын есім, сан немесе қандай да бір қосымша қосылса, нысандардың ерекшеліктерін көрсететін топонимдер пайда болады.

Облыстағы жер-су атауларының көпшілігі **қатарлар заңы** негізінде қалыптасқан. Географиялық атаулардың қатарлар заңының мәні жер атаулары ешқашан жеке-дара, өздігінен пайда болмайды, олар әрқашан бір-біріне қатысты аталады деген қорытындыдан көрінеді. Екі географиялық нысанды бір-бірінен ажырату үшін Құрықсай – Сувлисай, Жаңақала – Ескіқала, Ақсу – Қарасу, Ұзынсай – Қалтасай сияқты қос топонимдер пайда болды. В.А.Никоновтың айтуынша, *«жер атауының шығу тегін анықтау үшін, ең алдымен, оның жалғыз емес, басқа атаулардың қатарында пайда болғанын түсіну маңызды»* [1].

Мысалы, үлкен – кіші, (Үлкен Бағдан – Кіші Бағдан), биік – төмен (Биік – Төмен), төмен – жоғары (Жоғарғы Ұшпа – Төменгі Ұшпа), ескі – жаңа (Ескі Бостан – Жаңа Бостан) сияқты сын есімдерден тұратын атаулар көптеп кездеседі, егер олардың бірі анықталса, міндетті түрде екіншісін де табуға болады. Міне, осы сапалар топонимнің ерекшелігіне қарай да, қатар орналасқан географиялық нысандарды бір-бірінен ажыратуға қызмет етеді. Топонимдердің осындай қатар келуін, олардың бір-біріне қатысты атау алуын В.А.Никонов **қатарлар заңы** деп атаған.

Бұхара облысының 1:200 000 масштабтағы топографиялық картасына сәйкес, облыс топонимдерінің (3329-ы) ішінде 238-і қатарлар заңдылығы негізінде аталған, олардың пайызы 7,2%-ды құрайды. Облыстың бір ғана Вабкент ауданындағы ойконимдер арасында қатарлар заңы негізінде қалыптасқан атаулар көпшілікті құрайды (1-кесте).

Облыс аумағында кездесетін келесі топонимдер дәл осы заңдылық негізінде пайда болған: *Үлкен Арабтар, Үлкен Құмрабат, Үлкен Сарай, Үлкен Қожалар, Үлкен Беширабат, Үлкен Астарбоф, Үлкен Оқрабат, Үлкен Орғұн, Үлкен Астарбоф, Үлкен Дәрман, Үлкен*

Байат, Үлкен Алели, Үлкен Миришкор, Үлкен Болин, Үлкен Чақар, Үлкен Керуенбашы, Үлкен Үргенжі, Үлкен Келачи, Үлкен махалла, Үлкен Оба, Каттазовур, Үлкен Арабхана, Үлкен Бешират, Кіші Сарай, Кіші Құмрабат, Кіші Читгаран, Кіші Чоррабат, Кішібай, Жоғарғы Ростгуй, Жоғарғы Газберон, Жоғарғы Ходжарабат, Жоғарғы Хосрабат, Жоғарғы Сариасия, Жоғарғы Чорикалон, Жоғарғы Буйрабоф, Жоғарғы Сопылар, Жоғарғы Янгикент, Жоғарғы Сарай, Жоғарғы Халач, Жоғарғы Мирабад, Жоғарғы Чармгар, Жоғарғы Алат, Жоғарғы Рахимабад, Жоғарғы Саурак, Жоғарғы Алатау, Жоғарғы Хаузақ, Жоғарғы Құмбасты, Жоғарғы Сайдан, Жоғарғы Хояқ, Жоғарғы Мирзаян, Жоғарғы Қорған, Жоғарғы Рабатша, Жоғарғы Минглар, Төменгі Чукурақ, Төменгі Арабхана, Төменгі Хояқ, Төменгі Калон, Төменгі Махалла, Төменгі Чоррабат, Төменгі Қарабаш, Төменгі Рабатша, Төменгі Мирзаян, Төменгі Қалмақтар, Төменгі Денау, Төменгі Лабирот, Төменгі Құмақ, Төменгі Чорабад, Төменгі Хожалар, Төменгі Кате, Төменгі Кобдин, Төменгі Чукурақ, Төменгі Жилвон, Төменгі Хасанходжа, Төменгі Саурак және т.б.

Кесте 1 - Вабкент ауданындағы қатарлар заңы негізінде пайда болған «жоғарғы» және «төменгі» компонентті топонимдер [2]

«Жоғарғы» компонентті топонимдер	«Төменгі» компонентті топонимдер
Жоғарғы Буйрабоф	Төменгірабат
Жоғарғы Қатаған	
Жоғарғы қыпшақ	Төменгі Қоңырат
Жоғарғы пышақшы	
Жоғарғы Рабатқ	Төменгі Сарыасия
Жоғарғы Сарыасия	
Жоғарғы сарай	Төменгі Халач
Жоғарғы Сопылар	
Жоғарғы Халач	Төменгі Құрал
Жоғарғы Хосрабат	
Жоғарғы Ходжарабат	Төменгі Найман
Жоғарғы Чурикалон	
Жоғарғы Шайхан	Төменгі Халаджиян
Жоғарғы Жаңакент	

Бұхара облысының топонимдерін зерттеуде географиялық жер атауларының пайда болу заңдылықтарымен қатар, олардың таралуындағы негізгі заңдылықтар да маңызды.

Бұхара облысында *аффикстік заңдылық, индикаторлық заңдылық және топонимдердің тығыз таралу заңдылығы*, кірме атаулар заңдылығы негізінде таралған географиялық жер-су атаулары көп. Ішінара *абстрактілілік заңы* негізінде таралған атаулар да кездеседі.

Аффикстік заңдылық. Географиялық жер атауларын жасауға қатысатын, бірақ белгілі бір мағына білдірмейтін қосымшалар мен жұрнақтар топоформант деп аталады. Мысалы, *Чиланзар, Мысгарлик, Хизматчи, Ахангаран, Сатино* және басқаларындағы *-зор, -гар, -чи, -гарон, -о*. Осындай қосымшалар негізінде таралған географиялық атаулар белгілі бір ареалды құра алады. Топонимдердің осылай таралуы *аффикстілік заңдылығы* деп аталады.

Облыстағы *Ғанчи Чандир, Бозачи, Кулончи, Жигачи, Тұқимачи, Қурувчи, Кулолчи, Дукчилар, Юқори Пичоқчи, Юқори Кулончи, Қирғичи, Қуйи Кулончи, Бахтиёрчи, Полотчи, Чекирчи, Қорақулончи, Ариқ бүйи Кулончи, Қаймоқчи, Човурчи, Сурмачи, Жигачи, Кұхна Кулончи, Ёйчили, Пичоқчи, Бүйрачилар, Депочилар, Темирйұлчи, Галғочи, Келачи, Күкчи, Тегирмончи, Қушчи, Чигирчи, Товуқчи, Тикончи, Отқучи, Ипакчи, Работитупчи, Темирчи, Катта Келачи, Қувоқчи, Гулобчилар, Йұлчи* сияқты жер-су атаулары бір ғана **«-чи»**

топоформанты негізінде пайда болған. Осылайша, Бұхара облысының оазистік бөлігіндегі жер атауларының арасында «-чи» **топоформанты** бар топонимдер *ареал құрайды*. Олардың саны Зарафшан өзенінің Бұхара оазына кірген жерінен төменгі ағысына қарай, жер бедері төмендеген сайын арта түседі.

Индикаторлық заңдылық. Белгілі болғандай, географиялық жер атауларын құрайтын жергілікті географиялық терминдер (*құм, төбе, қорған, өзен, су, кент* және басқалар) топонимикалық терминдер немесе **индикаторлар** деп аталады. Белгілі бір топотерминдермен таралған географиялық атаулар белгілі бір *ареалды құрап таралады*. Мысалы, Ташкент топонимикалық ауданында «**кент**» қосымшасы бар топотерминдер ареалының таралуы: Ташкент, Паркент, Заркент және т.б.

Бұхара облысының топонимиясы үшін оның аридтік өлкеде орналасуына және климаттық ерекшеліктеріне байланысты ареал құрайтын тағы бір табиғи географиялық термин – **құм** топотерминінің маңызы өте жоғары. Осы топотермин негізінде облыстың бір ғана оазистік бөлігінде 30-дан астам географиялық жер атаулары пайда болған. Оларға келесі географиялық атауларды мысалға келтіруге болады: *Үлкен Құмрабат, Кіші Құмрабат, Құмрабат, Құмы, Қадим Құмрабат, Құмрабат, Құмқышлақ, Құмкашан, Құмкашан, Құмқышлақ, Қызылқұм, Құмақ, Құмрабат сарай, Жоғарғы Құмбасты, Құмработыбала, Үлкен Құмбасты, Кіші Құмбасты, Төменгі Құмақ, Қошқұмбақ, Жоғарғы Құмақ, Құмқорған, Құмбасты, Көне Құмбасты, Аққұм, Құмрабатыпоян, Құмрабатыберун, Таштаққұм, Аққұм, Сарықұм, Аққұм, Құмсұлтан* және т.б.

Яғни, облыс топонимиясында табиғи жағдай мен аумақтың құрғақ өлкеде орналасуына байланысты республикамыздың басқа аумақтарында онша көп кездеспейтін табиғи географиялық термин – **құм топотермині** негізінде көптеген географиялық жер атаулары пайда болған. Олардың аумақ бойынша таралуында құм топотермині индикатор қызметін атқарады. Бір қызығы, құм термині негізінде қалыптасқан географиялық жер-су атауларының көпшілігі оазистердің шөлдермен түйіскен шекараларында немесе салыстырмалы түрде жаңадан игерілген аумақтарда орналасқан және олардың саны да «-чи» топоформанты бар топонимдер сияқты Зарафшан өзенінің ағысы бағыты бойынша, яғни оазистердің солтүстік-шығысынан оңтүстік-батысына қарай біртіндеп артады. Демек, Бұхара облысының топонимиясында аймақтың табиғи жағдайы мен құрғақ өлкеде орналасуына байланысты «**құм**» **компонентті** географиялық жер атаулары да *ареал құрайды*.

Ауыспалы атаулар (аударма атаулар) заңы. Топонимикадағы бұл заңдылықтың мәні мынада: географиялық атаулардың формасы, естілуі өзгергенімен, мағынасы өзгермейді. Мысалы, Зарафшан өзенінің етегінде орта ғасырларда ұзындығы 70-80 шақырым болатын үлкен көл болған. Көлде қайықтар, тіпті шағын кемелер де жүзіп жүрді. Сондықтан Зарафшан өзенінің қазіргі арнасынан бірнеше шақырым қашықтықта *Кемачи, Кишти, Гишти* деген ауылдар бар. Кишти – тәжікше «*кеме*», «*қайық*» деген сөз. Сол үлкен көл соғды тілінде Самжон деп аталған. Сомжон «*қараңғы су*» дегенді білдіреді, демек Қаракөл осы Сомжон топонимінің **аудармасы, калькасы**.

Өзбекстанда *Қызылсу – Сурхоб, Қарасу – Сияхоб, Ақсу – Сафедоб* сияқты атаулар кездеседі. Ежелгі гректер Амударияны Окс, арғы жағын, яғни солтүстік жағын *Трансоксиана* «*Окс өзенінің арғы жағы, Окс арғы жағы*» деп атаған, арабтар оны өз тілдеріне дәл аударып, Мауараннахр «*өзеннің арғы жағы*» деп атаған. Окс ежелгі түркі тіліндегі Окуз сөзінің грекше айтылу формасы, демек Трансоксиана да түркілік Окузорты топонимінің калькасы, аудармасы болуы мүмкін. Тағы бір мысал: Нұрата тауларының ең биік шыңдарының бірі Фариш ауданындағы Ухум ауылының аумағында орналасқан. Алыстан қарағанда адам саусақтарына ұқсайтын бұл шынды тәжіктер Панджан-гушт деп атайды (тәжікше, пандж – «*бес*», ангушт – «*саусақ*»), ал өзбектер оны *Бесбармақ* деп атайды. Нұрата тауларының ең биік нүктесі жергілікті тұрғындар тарапынан *Сарыхаят* деп аталады, бірақ карталарда көбінесе оның аудармасы (калькасы) *Хаятбасы* (2169 м) берілген [4].

Топонимдердің тығыз таралу заңдылығы. Елді мекендер әдетте өзен аңғарларында, конус жайылымдарында, теңіз жағалауларында, ежелден суарылатын аумақтарда, қолайлы

табиғи жағдайлары бар жерлерде тығыз орналасқан. Өз кезегінде, топонимдер де мұндай жерлерде тығыз орналасады. Профессор С.Қораевтың мәліметтері бойынша, тек Ташкент қаласының өзінде ғана дромонимдер тобы 3000-нан астам топонимдер санын құрайды [1]. Демек, осыншама үлкенді-кішілі көшелер бар. Жалпы алғанда, республикамыздағы топонимдердің ең тығыз орналасқан жері – Ташкент қаласы. Өйткені біз көшелердің ғана емес, махаллалардың, бақтардың, саябақтардың, каналдардың, арықтардың, әйгілі ғимараттардың, зираттардың және т.б. жер атауларымен байланысты қалыптасқан ірі топонимдер тобын көреміз. Мұндай жағдай, яғни топонимдердің өте тығыз таралу заңдылығы барлық үлкен-кіші қалалардың мысалында айқын көрінеді.

Бұхара облысының Бұхара және Қаракөл оазистерінде де топонимдердің өте тығыз орналасқанын көруге болады. Дегенмен, оазистердің әртүрлі бөліктерінде топонимдердің тығыздығы әртүрлі. Бұхара облысының Зеравшан өзені облыс аумағына кіретін бөлігінде, яғни Зеравшан өзені аңғарының Гиждуван мен Вабкент қалалары аралығындағы бөлігінде 100 кв. км аумақта тек 47 ойконим болса, Бұхара оазисінің Бұхара мен Жондор қалалары аралығындағы бөлігінде бұл көрсеткіш 28, ал Қаракөл оазисінде 23 құрайды (Кесте 2).

Кесте 2 Бұхара облысы ойконимдерінің Зеравшан өзені ағысының бағыты бойынша әртүрлі тығыздықта таралуы

100 кв. км аумақтағы ойконимдер саны		
Зарафшан өзені аңғарының Гиждуван және Вабкент қалалары аралығындағы бөлігінде	Бұхара оазисінде	Қаракөл оазисінде
47	28	23

Кесте 1:200 000 масштабты топографиялық картадағы ойконимдер негізінде авторлармен құрастырылған.

Бұхара облысының оазистік бөлігіндегі жер атауларының арасында -чи суффиксті топонимдер ареал құрайды. Олардың саны Зеравшан өзенінің Бұхара оазисіне кірген жерінен төменгі ағысына қарай, жер бедері төмендеген сайын арта түседі.

Сонымен қатар, оазистердің топонимиясында этимологиясы белгісіз, бірақ жергілікті халықтың тілінде географиялық объект атауының этимологиясы туралы бірқатар аңыздар, болжамдар мен жорамалдар бар географиялық атаулар да бар. Алайда олардың үлесі айтарлықтай үлкен емес.

Әдебиеттер:

1. Авезов М.М., Миракмалов М.Т. Бухоро вилояти оронимлари ва гидронимлари (Монография). – Т.: “VNESHINVESTPROM”, 2020.
2. Миракмалов М.Т., Авезов М.М., Асроров Д.Қ. Вобкент тумани топонимлари (Монография). – Т.: “MUMTOZ SO‘Z”, 2017.
3. Низомов А. ва бошқалар. Топонимика. – Т.: “ШАРҚ”, 2013.
4. Hakimov Q. Toponimika. – Т.: “MUMTOZ SO‘Z”, 2016.

УДК 550. 47

ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: ПРИЧИНЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫХОДНЫЕ ПУТИ И СОБЫТИЕ COP29, КОТОРЫЕ ВАЖНЫ ДЛЯ ЭТОЙ ОБЛАСТИ

Агабалаев Г.М., Гараев Э.М.

(Региональный Научный Центр Шеки, АНАС)

COP29 является 29 -м собранием Конференции Организации Объединенных Наций по изменению климата. Эта конференция представляет собой платформу, где мир собрался

вместе и обсуждал в борьбе с изменениями климата. COP29 стремится разработать климатическую политику, снижение эффектов глобального потепления и выбросов углерода и обсудить такие вопросы, как климатическое финансирование. Эта конференция была важной возможностью для содействия международному сотрудничеству, сформировать новые соглашения и инициативы. Каждая сессия полицейских направлена на то, чтобы предпринять новые шаги в борьбе с изменением климата и влияет на прогресс климатической политики в мире. Основным значением COP 29 было то, что конференция стала отличной платформой для демонстрации потенциала возобновляемой энергии Азербайджана и инвестиционных возможностей в этой области. В экономическом отношении развитие климатической политики было важным шагом для развития зеленой экономики и создания новых рабочих мест. В региональном сотрудничестве COP29 был возможностью увеличить сотрудничество с региональными странами в области изменения климата, чтобы выполнить совместные проекты и инициативы. Он также дал возможность сыграть активную роль в вопросах климата для молодого поколения, представил их взгляды и представил платформу для привлечения обсуждений [2, с.41-44].

В качестве защиты биологического разнообразия обсуждение стратегий защиты богатых экосистем Азербайджана было достигнуто для того, чтобы обратить внимание на природу.

Меры Азербайджана в этой области:

Защита экосистем: программы в области защиты биологического разнообразия Азербайджан, программы управления водными ресурсами и охраны окружающей среды;

Образование и осведомленность общественности: семинары, конференции и кампании организованы для обучения общества об изменении климата. Это гарантирует, что люди более активны в борьбе с изменением климата.

Международное сотрудничество: Азербайджан, особенно конвенции ООН, особенно конвенции ООН. Это сотрудничество также охватывает обмен позитивным опытом в борьбе с изменениями климата.

Сбор климатических данных: проекты, направленные на сбор и анализ данных для изучения и мониторинга последствий изменения климата [3, с 21-26].

COP29 тесно связан с устойчивым развитием самой нашей страны, связывающей политические, экономические, социальные и экологические компоненты. Диверсификация азербайджанской экономики была международным событием, которое сыграло важную роль в развитии сектора зеленой энергии, одним из эффективных средств для предотвращения глобального изменения климата. Снижение зависимости от источников углеводородов ускоряет эффективное использование потенциала ресурсов возобновляемой энергии. Переход к зеленой энергии помогает улучшить экологическую ситуацию за счет сокращения выбросов парниковых газов, что важно для выполнения международных обязательств по борьбе с изменением климата. Диверсификация местных и иностранных инвесторов составляет благоприятную экономическую среду для компаний, заинтересованных в реализации проектов зеленых энергетик. Участие инвестиций продвигает развитие инфраструктуры зеленой энергии, стимулирует зеленый экономический рост. Возобновляемые источники энергии интегрированы в существующие энергетические сети посредством инновационных решений, перехода к более устойчивым энергетическим формам, объем сектора зеленой энергетики в валовом внутреннем продукте растет. Эффективность производства энергии и устойчивость усиливается, что важно для укрепления энергетической безопасности. Доступная экономическая среда обеспечивает успешную реализацию проектов, связанных с возобновляемыми источниками энергии. Транспортировка зеленой энергии на мировые рынки является одной из основных обязанностей энергетической политики Азербайджанского штата. Ожидается, что доля производства электроэнергии в силе восстановительных источников энергии увеличится до 30 процентов к 2030 году [4, с 104-112].

Определены следующие цели:

- укрепление зеленых и чистых источников энергии, энергоэффективность, включая использование источников восстановительных энергии;
- сотрудничество в транзитной передаче и поставке электроэнергии, производимых из восстановленных источников энергии;
- реализация производства, транспортных и торговых проектов зеленого водорода, информация в этой области, обмен Ноу-Хау;
- применение новых технологий для энергоэффективности и экономии энергии, формирование услуг в этом направлении;
- определение возможности оперативности, транспорта, транспорта. В отремонтированной энергии [5, с 68-74].

Реабилитация экологического баланса, эффективное использование природных ресурсов, воды, почвы и атмосферной погоды является глобальной. Климат все чаще потепляет, распространение процесса опустынивания, распространение различных заболеваний во всем мире, возникающее в результате загрязнения окружающей среды. Их ликвидация необходима для реализации оперативных мер на национальном и международном уровнях [6, с 90-97].

Глобальные экологические проблемы:

- Глобальное изменение климата представляет угрозу человеческой жизни и здоровью, флоре и фауне, а также изменяет гидрологические и метеорологические параметры.
- Используя возобновляемые источники энергии, как одно из эффективных средств для снижения негативных последствий экологического кризиса, этот фактор должен иметь серьезное значение для национальных и международных платформ.
- Утилизация промышленных и бытовых отходов, пестицидов и пластиковых материалов наносит серьезный ущерб здоровью человека и экосистемам.
- Разливы нефти и другие загрязняющие вещества представляют огромную угрозу для морских экосистем.
- удобрения, пестициды, пестициды, ядовитые отходы, вызывающие серьезные проблемы.
- Важные улучшения в нашей стране в области зеленой экономики, такие как модель экономического развития экономического развития и риск экономического развития. Эффективное использование природных ресурсов, принимаются последовательные меры для защиты экологического баланса.

Основной целью экологической политики, осуществляемой Азербайджанским государством, является обеспечение того, чтобы население находилось в здоровой среде. Для этой цели был сформирован статистический отчет о газах о статистическом отчете, оценке, источниках и сборе газовых отходов, информационной системе государства для экономики, анализа и обобщения информации об экономике и экосистемах.

В результате целенаправленной экологической политики

- экосистемы и биоразнообразие защищены;
- обеспечена экологическая устойчивость развития нашей страны;
- экономические ресурсы эффективно используются для повышения качества окружающей среды;

• большое значение придается использованию технологии зеленой энергии.

В результате целенаправленной экологической политики

- экосистемы и биоразнообразие защищены;
- обеспечена экологическая устойчивость развития нашей страны;
- экономические ресурсы эффективно используются для повышения качества окружающей среды;

• большое значение придается использованию технологии зеленой энергии [7, с 63-79].

Выбросы газов, обеспечивающих тепловые эффекты в нашей стране, планируется снизить на 35 процентов и 40 процентов до 2050 года. Карабах и Восточный Zangazur, а также Нахчиванская автономная республика, а также Нахчиванская автономная республика, и проводится крупномасштабная работа для эффективного использования возобновляемых источников энергии в этих областях. Одна из основных причин основного чувствительного подхода к защите окружающей среды заключается в том, что Армения совершает экологический терроризм в областях оккупации. Армения сильно нарушает международные конвенции по охране окружающей среды, превратила эти территории в зону экологической катастрофы, а природные ресурсы использовались во время оккупации. Национальные парки и запасы, ценные деревья и другие редкие образцы биоразнообразия были уничтожены. В связи с разрушением экосистемы, состоящей из ценных многолетних препаратов, которая составляет более 8000 гектаров общей площади, биоразнообразие было поражено биоразнообразием. Лесы разграблены ценными флоры и фаунами. Водные тела были затронуты большими антропогенными источниками питьевой воды, целенаправленно загрязненные химическими, биологическими и другими радиоактивными отходами. В настоящее время эти районы проводят постоянную политику со стороны азербайджанского штата, чтобы восстановить экологическую ситуацию, здоровье окружающей среды, зелень и увеличить экосистему. Известно, что важно оказать совместную финансовую поддержку мировых государств для решения эффективности глобальных экологических проблем. В этом случае можно провести изменение климата, загрязнение воздуха и борьбу с другими опасностями окружающей среды, защиту биоразнообразия и экосистемы.

Предложения по направлениям и решениям проблем:

1. Наводнения (наводнения заполнены чаем путем принесения материалов и наводнений в окружающие районы и наносят большой ущерб фермам.

Предложение – такие приводимые наводнения предлагаются для очистки рек и углубления речного поля. Другими словами, должно быть выполнено углубление работы.

2. Перевозка районов плато (Stare из таких районов без выпусков вызывает процессы эрозии, земли и износ в этих районах).

Предложение предлагается освободить такими областями. Выпуск ядовитых газов, которые дают тепловой эффект в воздухе.

3. Среда загрязнения нефтяными и нефтяными продуктами.

Предложение является четким обращением с такими областями, основанными на определенных проектах.

4. Лишает определенные отходы на морях.

Предложения предлагаются для предотвращения наложенных штрафов путем применения штрафов и методов защиты.

5. Повышение опасного уровня лесов и в результате, опустыниванию и оползней.

Предложения предлагаются за счет защиты и защиты, удерживая леса на стадии резервного режима.

6. Многие туристические сооружения брошены в окружающую среду.

Предложение Туризм должен предотвратить утилизацию отходов в развивающихся областях. Антропогенные воздействия следует предотвратить в таких областях.

7. Нарушения ландшафта наблюдаются на плато выпаса в крупный рогатый скот.

Предложение – семена должны быть посеяны в таких районах для растений в соответствии с климатом для восстановления земли и растительности.

Литература:

1. Асгаров, Б. Б. Б. Бигалов, Ш.Г. Гулалиев: Экологический туризм, Баку, «Адилоглу» издательство, 2011
2. Караев Е.М. Износ процессов. Последовательность в процессах износа. Природа и наука № 10, 2023, стр. 41-44.
3. Караев Е.М. Эрозия азербайджанских земель и меры для борьбы. Научные исследования № 9. 2023, стр. 21-26.

4. Надиров Файк, Гахраманов Махир – Экотуризм, Баку -2008
5. Ландшафтная карта Азербайджанской ССР. Под. Ред. М. А. Мусейибова. Москва. 1975 г.
6. Перельман А.И. Геохимия. Москва, “Высшая школа”1989, 457 с.
7. Шихалибейли Э.Ш. Геологическое строение и развитие Азербайджанской части южного склона Б.Кавказа. Баку. 1956 Г., 223с.

УДК 379.85

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ БОЛЬШОЙ КАВКАЗСКОЙ И ЛЯНКЯРАНСКОЙ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ

Агакишиева Г.Р., Алиева А.М.

(Институт географии им. акад. Г.А. Алиева)

Законы «Об охране окружающей среды» и «Об особо охраняемых природных территориях и объектах», а также устав национальных парков формируют нормативно-правовую базу национальных парков и регулируют туристскую деятельность на их территориях. Несмотря на то, что национальные парки исследуемых территорий обладают большим туристическим потенциалом, они не выделяются развитием туризма. Поскольку развитие сельского хозяйства и туризма в Азербайджанской Республике рассматривается как альтернатива нефтяной промышленности, а природные комплексы, определяющие развитие туризма, расположены в национальных парках, тема посвящена изучению актуального вопроса.

В Азербайджанской Республике национальные парки созданы в целях охраны природных комплексов, в том числе ценной, редкой и исчезающей флоры и фауны, изучения общих закономерностей ландшафтов, мало затронутых антропогенным воздействием, связей и зависимостей между их компонентами, а также эффективного использования ресурсов, важных для туризма и отдыха [3, с. 253].

Государственный комитет по статистике Азербайджанской Республики представляет количество туристов, посещающих национальные парки страны не отдельно, а в целом. Так, если в 2018 году число туристов, посетивших национальные парки Азербайджана, составило 79 789 человек, то в 2023 году этот показатель увеличился в 3,2 раза до 258 504 человек [5].

Большая Кавказская физико-географическая провинция расположена в северной части Азербайджана, граничит с Российской Федерацией и Грузией и охватывает территорию Шеки-Загатальского, Горно-Ширванского, Бакинского и Абшерон-Хызинского экономических районов. Лянкяранская физико-географическая провинция расположена в южной части Азербайджана, граничит с Ираном и охватывает территорию Лянкяран-Астаринского экономического района. Территория обеих физико-географических провинций имеют богатый потенциал для развития экотуризма.

К Большой Кавказской физико-географической провинции принадлежит 40% общего количества национальных парков Азербайджана и 36,6% общей площади национальных парков, а к Лянкяранской физико-географической провинции – 20% и 33,1% соответственно (Таблица 1).

Таблица 1 – Экономические показатели национальных парков

	Количество, ед.	Площадь, тыс. га
Большая Кавказская физико-географическая провинция	4	154,1
Лянкяранская физико-географическая провинция	2	139,4
Азербайджан	10	421,4

Источник: Туризм в Азербайджане. Статистический сборник. Государственный Статистический Комитет Азербайджана. Баку, 2024. 104 с.

В Большой Кавказской физико-географической провинции расположены 4 национальных парков, в Лянкяранской физико-географической провинции – 2 [2]. Даты создания национальных парков на территории исследования совпадают с 2004-2018 гг. (Таблица 2).

Таблица 2 – Национальные парки в Большой Кавказской и Лянкяранской физико-географических провинций

Национальные парки	Территория их расположения	Дата их образования
Большая Кавказская физико-географическая провинция		
Апшеронский	г. Баку	2005 г.
Шахдагский	Исмаиллинский, Габалинский, Губинский, Гусарский, Огузский и Шамахинский районы	2006 г.
Алтыгаджский	Хызинский район	2004 г.
Самур-Яламинский	Хачмазский район	2012 г.
Лянкяранская физико-географическая провинция		
Гирканский	Лянкяранский и Астаринский районы	2004
Гызылагаджский	Лянкяранский, Масаллинский и Нефтчалинский районы	2018

Источник: Окружающая среда в Азербайджане. Статистический сборник. Государственный Статистический Комитет Азербайджана. Баку, 2024. 140 с.

Самур-Яламинский национальный парк, расположенный в прибрежной зоне Каспия и Самур-Шабранской равнине, охватывает лесные и равнинные ландшафты. Алтыгаджский национальный парк, расположенный в предгорьях Большого Кавказа, имеет горнолесные, горно-луговые, полупустынные и лесостепные ландшафты. Апшеронский национальный парк расположен на Апшеронском полуострове и состоит из прибрежных, заболоченных и полупустынных ландшафтов. Шахдагский национальный парк расположен в горной местности Большого Кавказа и включает в себя такие ландшафты, как горнолесные, альпийские луга и скалы.

Гирканский национальный парк расположен в Талишских горах и состоит из лесных и горно-лесных ландшафтов. В Гызылагаджском национальном парке представлены водно-болотные и прибрежные ландшафты Каспийского моря, а также четыре вида редких и три вида эндемичных кавказских растений, один вид, эндемичный для Азербайджана. Хотя во всех шести национальных парках есть виды, занесенные в Красную книгу, они отличаются друг от друга местоположением и типами ландшафта.

Поскольку природная среда и отдельные элементы ландшафтов, памятники природы, флора и фауна в национальных парках Алтыгадж, Шахдаг, Гиркан и Гейгёль могут сохранять свое первозданное состояние, эти территории считаются более привлекательными для развития экотуризма. Развитие экотуризма на территориях национальных парков является одним из средств, способствующих охране природы, а также повышению благосостояния местного населения [1, с. 89].

В рамках изучения потенциала экологического туризма Азербайджана и организации различных туристических мер в национальных парках предлагается определить в национальных парках туристические кемпинги и поручить их эксплуатацию как государственным, так и частным туроператорам, а также разместить информационные знаки вдоль национальных парков [4, с. 75].

Наличие гидов с разным знанием языка, подготовленные Азербайджанским Университетом Туризма и Менеджмента, а также туроператоров, создающие туры различной тематики позволяет организовать туристические маршруты и развивать экотуризм в обеих физико-географических провинций.

В национальных парках Самур-Ялама, Апшерон и Гызылагадж официально организованных туристических маршрутов отсутствует. Туристические маршруты, организованные в Шахдагском национальном парке, включают посещение устья Лязинских водопадов, горных склонов, барьера Гейдара Алиева и вершины имени Чингиза Мустафаева, знакомство с селами Лязя, Галейхудат и Хыналыг. На туристических маршрутах, организованных в Алтыгаджском национальном парке, туристы знакомятся с территорией национального парка, местной флорой и фауной, селами Гызылгазма и Халандж Хызинского района.

Туристические маршруты, организованные в Гирканском национальном парке, включают посещение озера Ханбулан, смешанных лесов гирканского типа, водопадов, сел Сим и Алаша Астаринского района. В дополнение к существующим туристическим маршрутам мы предлагаем новые туристические маршруты, которые охватят археологические и архитектурные памятники сел, расположенных вблизи национальных парков. Так, в Гирканском национальном парке к новым туристическим маршрутам следует добавить посещение жилища Сим (село Сим Астаринского района), 3 курганов (село Алаша Астаринского района), некрополя Ханбулан, а в Алтыгаджском национальном парке – мельницы (село Халандж Хызинского района).

Сравнительный анализ туристического потенциала Большой Кавказской и Ленкоранской физико-географической провинций позволяет сделать следующие выводы:

- Большая Кавказская физико-географическая провинция имеет превосходящее положение по экономическим показателям национальных парков и природных особенностей по сравнению с Лянкяранской физико-географической провинцией;

- Поскольку национальные парки как Большого Кавказа, так и Лянкяранской физико-географической провинции имеют виды флоры и фауны и ландшафта, создающие положительные условия для развития туризма, целесообразно расширить туристскую деятельность на этих территориях;

- В дополнение к существующим туристским маршрутам по национальным паркам на территории исследования возможна организация новых туристических маршрутов, которые будут включать посещение архитектурных и археологических памятников.

Литература:

1. Намазова А.М. Национальные парки, особенности их создания и принципы организации // Научно-практический журнал Молодой исследователь. Баку, 2018, № 4(2). С. 87-90.
2. Окружающая среда в Азербайджане. Статистический сборник. Государственный Статистический Комитет Азербайджана. Баку, 2024. 140 с.
3. Солтанова Г.Б. Туризм в Азербайджанской Республике и ее развитие. Баку: АзТУ, 2015. 475 с.
4. Стратегическая дорожная карта развития специализированной индустрии туризма в Азербайджанской Республике. Баку, 2017. 100 с.
5. Туризм в Азербайджане. Статистический сборник. Государственный Статистический Комитет Азербайджана. Баку, 2024. 104 с.

Лянкяран-Астаринский экономико-географический район занимает 7% территории республики (6,07 тыс. км²) в котором проживает 9,4% населения республики (930,6 тыс. человек), 98 % всех посадок мандаринов в стране приходится именно на этот экономический район (рис. 1). В экономико-географическом районе насчитывается 664 населенных пункта, из которых 96% или 638 – сельские населенные пункты. 73,7%, или 681,2 тыс. человек от общей численности населения в 930,6 тыс. человек составляют сельские жители.

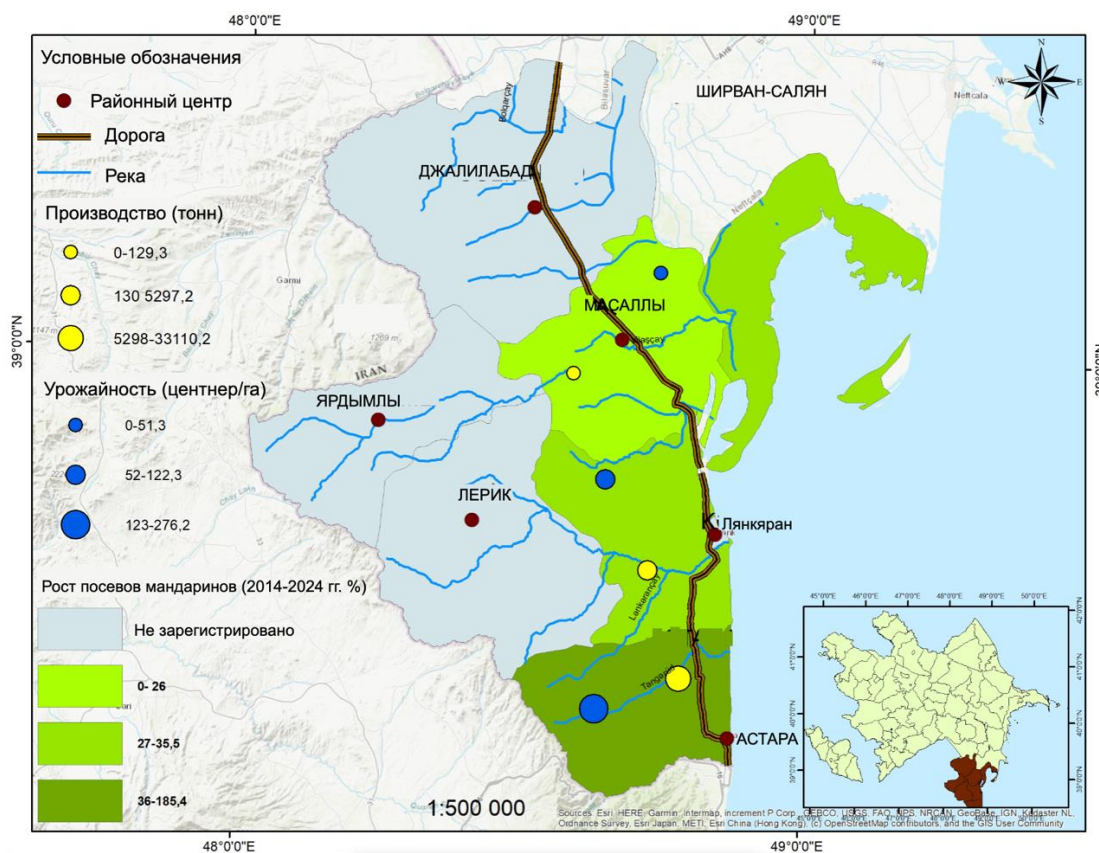


Рисунок 1 - Производство и урожайность мандаринов в южных регионах Азербайджана (2014-2024 гг.)

110

На долю Лянкяран-Астаринского экономического района в общем объеме мандариновых насаждений республики приходится на 2023 год 3175,5 га, что составляет почти 99% от общего объема насаждений, а это в свою очередь определяет лидирующее положение региона в выращивании мандариновых плантаций в республике [2].

Для нормального развития мандаринового растения необходима годовая температура всего 4200°C [3]. Сумма температур выше 10°C на равнинах экономико-географического района повсеместно превышает 4000°C. Число безморозных дней в крае составляет 160–320 дней [4]. Это также позволяет развивать цитрусоводство в экономико-географическом регионе. Для нормального роста и развития цитрусовых растений важно среднегодовое количество осадков 2000–2500 мм и обеспечение водного режима в течение всего вегетационного периода с месячной нормой 100–150 мм в летние месяцы. В Лянкяранском, Астаринском и Масаллинском административных районах появляется потребность в орошении из-за крайне малого количества осадков в летний сезон, а также в засушливые весенние и осенние месяцы. Полив цитрусовых плантаций в Лянкяранском и Астаринском районах обычно начинается во второй половине мая, а в Масаллинском районе немного раньше из-за засушливой погоды [5]. В экономико-географическом районе с мая по конец августа выпадает всего 150 мм осадков, что делает искусственный полив в эти месяцы необходимым [6]. Глобальное изменение климата также оказывает влияние на производство цитрусовых в регионе. Таким образом, уменьшение количества осадков с годами, особенно в летние месяцы, привело к росту себестоимости продукции за счет увеличения потребности в орошении (табл. 1).

Таблица 1 - Годовое количество осадков (мм) и температура (°C) по данным метеостанции Лянкяран

месяц	год							
	2005		2010		2015		2020	
	мм	°C	мм	°C	мм	°C	мм	°C
I	31,8	5,3	38	3,8	98,8	5,3	175,9	5,7
II	147,7	3,8	32,5	7,8	241,6	6	60,7	8
III	91,9	8,4	29,1	9,3	123,2	8,3	156,9	9,7
IV	77,5	12,9	129,1	10,1	29	12	180,3	11,4
V	37,3	19,4	24,7	18,1	22,5	18,8	21,8	18,7
VI	25,8	22,2	14,3	23,2	0	25,1	2,6	24,9
VII	-	26,5	0,7	26,9	49	26,2	2,4	26
VIII	16,6	26,1	206,1	23,6	42,5	26	23,5	24
IX	78,3	22,6	166,6	20,6	57,3	23	100,3	22,5
X	95	16,6	95	17,6	523,3	16,1	47,8	17
XI	232,5	11,2	138,7	12,4	288,5	10,4	217,2	11
XII	86,2	9,3	152,8	7,6	256,5	6,7	111,5	6

Большинство мандариновых садов в Лянкяранском административном районе являются семейными фермами, и в садах, средняя площадь которых составляет 1-2 гектара, помимо членов семьи работают 1-2 постоянных работника, а также 2-3 сезонных (в основном во время сбора урожая). На указанных сельскохозяйственных участках работают временные рабочие, поэтому выплачиваемая зарплата зависит от количества отработанных часов и составляет примерно 20–30 манатов (12–18 долларов США) в день. В крупных предприятиях эти показатели могут варьироваться. Средняя заработная плата в Азербайджане за 2024 год составила 942,4 маната, что в расчете на день составляет 47,12 маната. Учитывая это, можно увидеть, что суммы, выплачиваемые временным рабочим в хозяйственных секторах малых и средних предпринимательских субъектов, ниже средней месячной зарплаты по стране. В

ходе опроса установлено, что в зависимости от сорта мандаринового растения урожайность с гектара составляет 10-19 тыс. кг, а в среднем с каждого дерева собирают 50-70 кг продукции.

Наблюдения показали, что урожайность мандариновых насаждений в Астаринском административном районе выше, чем в Лянкяранском административном районе. Одной из главных причин этого является то, что цитрусовые сады в колхозах и совхозах, расположенных в Астаринском административном районе, которые были созданы в советское время, сохранились, в то время как в Лянкяранском административном районе цитрусовые сады, такие как Бабек, Аврора и некоторые другие были уничтожены. Поскольку деревья, посаженные в советский период и до сих пор сохранившиеся в Астаринском административном районе, имеют значительный возраст, их урожайность, как правило, выше, чем у новых садов, разбитых в Ленкоранском административном районе. Это выражается в разнице показателей продуктивности и сбора урожая. Другой причиной является то, что цитрусовые деревья сохранились в южных и предгорных районах Астаринского административного района, так как они не подвергались сильным морозам, а в 2008 году цитрусовые деревья, находящиеся под защитным укрытием в Лянкяранском административном районе, серьезно пострадали от мороза. В результате обилие цитрусовых садов в Астаре, находящихся в стадии полного плодоношения, также отражается на индексе продуктивности. Было установлено, что в селе Сепаради Ленкоранского административного района предпочтение отдается сорту мандарина «W-Morcutt», в селе Грумба – карликовым и уншиу сортам, а в других селах преимущественно выращиваются карликовые сорта. В Астаринском административном районе основное предпочтение отдается посадке карликовых и элитных сортов.

Концентрация производства цитрусовых в республике в основном в Лянкяран-Астаринском экономическом районе, а также субсидии и государственная поддержка, выделяемые на развитие этой отрасли в последние годы, привлекли в эту сферу местных фермеров. Экономический район, помимо того, что обладает благоприятным природным климатом и потенциалом рабочей силы для развития выращивания мандаринов, также получает государственную поддержку в этой сфере. При рассмотрении показателей импорта и экспорта мандаринов по республике, видно, что импорт многократно превышает экспорт, что является одной из основных причин для увеличения местного производства. Одним из главных негативных факторов, влияющих на развитие выращивания мандаринов в регионе, является мороз, влияние которого наблюдается в различные периоды.

Литература:

1. Справка о производстве цитрусовых в Азербайджане // Центр аграрных исследований при Министерстве сельского хозяйства. — Баку, 2024. - 10 с.
2. Сельское хозяйство Азербайджана. Статистический сборник // Государственный комитет статистики Азербайджанской Республики. - Баку, 2024. - 701 с.
3. Даньков В.В., Скрипниченко М.М., Горбачёва Н.Н. Субтропические культуры: Учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 160 с.
4. Мамедов К. Земельные ресурсы Азербайджана. Баку: Элм, 2002. — 132 с.
5. Кулиев Ф.А. Цитрусовые растения: биологические особенности и режим орошения. Баку: «Экопринт», 2018. 288 с.
6. Мусейибов М.А. Физическая география Азербайджана. Баку: «Маариф», 1998. — 340 с.

УДК 911.5.9

РАЗВИТИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Балашов Д.А., Носонов А.М.
(МГУ им. Н.П. Огарёва)

Автомобильная дорога – объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных средств и включающий в себя земельные участки в границах

полосы от-вода автомобильной дороги и расположенные на них или под ними конструктивные элементы (дорожное полотно, дорожное покрытие и подобные элементы) и дорожные сооружения, являющиеся ее технологической частью - защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства автомобильных дорог.



Рисунок 1 - Удельный вес автомобильных дорог с твердым покрытием в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования 2010, в %: 1 – менее 20; 2 – 20-40; 3 – 40-60; 4 – 60-80; 5 – более 80.

Рассчитано автором по [4]

Регионы, в которых высокий удельный вес дорог с твердым покрытием, как правило, сосредоточены в европейской части России и в множества урбанизированных областях. Такие области, как Ленинградская, Белгородская, Калининградская, Мурманская, показывают практически полное отсутствие грунтовых дорог, что связано с крепкой застройкой, высоким уровнем экономического развития и активным строительством свежих дорог. Это также говорит о высоком уровне финансирования дорожной инфраструктуры и приоритетном становлении транспортной системы.

Также можно выделить регионы со средним удельным весом дорог с жестким покрытием. К ним относятся регионы Центральной России: Тамбовская, Волгоградская, Кировская, Архангельская, Костромская, Ивановская области и некие регионы Сибири и Дальнего Востока: Забайкальский край, Республика Тыва, Томская, Омская, Тюменская, Курганская области. Это связано с небольшим финансированием, частичным развитием инфраструктуры и сезонными трудностями укрепления дорог.

С другой стороны, регионы на северном, южном и восточном инструкциях страны, такие как Чукотка и Сахалинская область и Республика Крым, показывают значительно низкий процент дорог с твердым покрытием. Это возможно связано как с природными условиями – суровым климатом и трудными географическими рельефами, так и с экономическими факторами, такими как нехватка вложениям и низкая населённость, что затрудняет строительство и обслуживание дорог.

В эпикириз, карта «Удельный вес автомобильных дорог с твердым покрытием в совокупной протяженности автомобильных дорог общего пользования» за 2010 год предоставляет шикарный материал для анализа состояния и развития дорожной инфраструктуры в России. Она акцентирует внимание неравномерность развития инфраструктуры по регионам и указывает на необходимость реализации целеустремленных

программ в целях улучшения транспортной доступности и качества жизни в менее месяца развитых регионах.



Рисунок 2 - Удельный вес автомобильных дорог с твердым покрытием в совместной протяженности автомобильных дорог общего пользования 2023, в %: 1 – менее 20; 2 – 20-40; 3 – 40-60; 4 – 60-80; 5 – наиболее 80
Рассчитано авторами по [4]

В 2023 году наблюдаются направленности, которые свидетельствуют о развитии дорожной инфраструктуры в последние годы. Регионы, оказавшиеся в европейской части страны, а также в Сибири и на Дальнем Востоке, включая данные Москву и Московскую область, Челябинскую область, Камчатский и Хабаровский место, а также Республику Крым выделяются высокой долей дорог с жестким покрытием. Это напрямую связано с густотой населения этих земель, экономической активностью и доступностью финансов для обновления существующих и возведения новых дорожных артерий, в том числе федерального значения. Такие шаги одобрительно влияют на транспортную проходимость, способствуют уменьшению времени в дороге и содействуют формированию более безопасной сети дорог.

В отдаленных и менее всего экономически развитых регионах, таких как Республика Саха, Чукотский автономный округ, а также в некоторых частях Сибирского, Дальневосточного и Центрального федеральных округов, франшиза дорог с асфальтовым или иным твердым покрытием уменьшился. Это мираж обусловлено рядом причин. На первый план выходят трудные географические и погодные условия данных территорий, которые делают строительство сооружений и поддержку качественных дорог особенно дорогостоящим и трудоемким. Кроме того, маленькая плотность населения и ограниченный экономический потенциал этих районов приводят к уменьшению инфраструктурных вложений. В результате, преимущественное распространение здесь имеют неасфальтированные дороги, что порядочно усложняет перевозку грузов и доступность сервисов.

Анализируя направленность увеличения доли автодорог с искусственным покрытием, можно признать, что российская автодорожная сеть переживает период значительных реформирований. Этому способствуют как повышенное внимание к региональному развитию, так и притязание современности, включая нужды в повышении безопасности и адаптации к переменам климата и технологическому прогрессу. Повышение качества

дорожного полотна считается ключевой целью на всех уровнях управления, что способствует синергии и результативному развитию транспортной инфраструктуры страны.



Рисунок 3 - Соотношение удельного веса автомобильных дорог с жестким покрытием в общей протяженности автомобильных дорог общего потребления 2023 к 2010, в % : 1 – менее 31,6; 2 – 31,6-63,3; 3 – 63,3-94,9; 4 – 94,4-126,5; 5 – более 126,5
Рассчитано автором по [4]

К 2023 году зарегистрировано существенное разнообразие в состоянии дорожного покрытия между различными землями по сравнению с 2010 годом. В таких регионах, как Чукотский АО и Сахалинская область, произошло заметное улучшение покрытия дорог, обусловленное как потребностью обеспечения населения качественной транспортной инфраструктурой, так и нуждами транспортировки естественных ресурсов и импортных товаров. Это стимулировало увеличение инвестиций в дорожную сеть, что, в свою очередь, повысило долю дорог с твердым покрытием. В отличие от этого, в Самарской и Волгоградской областях, а также в Республике Крым, реформа в обновлении и расширении дорожной инфраструктуры остановилась из-за износа уже существующих дорог, недостатка финансирования и проблем с экологией.

В итоге, анализ изменения процента автодорог с асфальтобетонным и другими видами твердого покрытия за определенный временной отрезок выявляет как позитивные сдвиги в обновлении и улучшении дорожной сети, так и существующие дефициты в развитии дорожной инфраструктуры в отдельных районах. Эти выводы требуют продолжения внимания и усилий от федеральных и местных органов власти в целях достижения сбалансированного распределения и повышения качества дорожных ресурсов на всем пространстве Российской Федерации.

Литература:

1. Единая транспортная стратегия России до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года: Распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 г. № 3363-р.
2. Постановление Правительства РФ от 2 сентября 1999 г. № 1025 «О федеральной целевой программе «Модернизация транспортной системы России (2002-2010 годы)».
3. Приказ Минтранса России от 29.07.2022 N 275 "Об утверждении норм распределения между субъектами Российской Федерации субсидий из федерального бюджета на осуществление дорожной деятельности".
4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: Стат. сб. / Росстат. – Москва, 2024. – 1083 с.

УДК 911

БИОТОПОНИМЫ В ГИДРОНИМАХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Баубекова Г.К.¹, Коваль В.В.¹, Омарова К.И.¹, Платошина И.А.²

(КРУ им. А. Байтурсынулы, КГУ «Асенкритовская общеобразовательная школа отдела образования района Беимбета Майлина»)

Топонимия, как раздел географии, изучает значение, границы и развитие географических названий. Топонимы отражают географические характеристики и особенности объектов, исторические события, культуру, традиции народов, проживавших в разные периоды времени на какой-либо территории. Изучение происхождения названий географических объектов способствует пониманию изменений социальных, жизненных, экономических и политических условий жизни общества.

Гидроним — это класс топонимов, включающий названия водных объектов. Это один из топокласов, названия, которых сохраняются веками и так часто подвергаются изменениям, также являются ценным лингвистическим пластом. В данной публикации представлен анализ гидронимов Костанайской области, в названиях которых отражены растительный и животный мир региона.

Костанайская область обладает своеобразными географическими условиями, которые влияют на ее природные особенности. Значительная протяженность области с севера на юг (800 км) формирует разнообразный ландшафт, почвенный покров, растительный покров и животный мир. Пережогин Ю. и др. [1] выделяют в Костанайской области 6 ботанико-географических районов (Тобыл-Есильский лесостепной, Зауральский степной, Тобыл-Есильский степной, Убагано-Тургайский сухостепной, Тургайский пустынный степной, Тургайский пустынный) имеющий определенный климат, почвенный покров, ландшафт, флору и фауну. Разнообразные природные условия и ресурсы области отражены в географических названиях разных топонимических классов, например, Құсмұрын, Березово, Рудный, Сокол, Шабанколь, Сарыколь, Көкпекты и др.

Брагина Т.М. характеризует гидрографию Костанайской области как слабо развитую с неравномерным развитием речной сети, за исключением северной и южной частей области [2]. На севере области речная сеть представлена степными реками, относящимися к системе реки Тобол, а на юге образована реками бассейна реки Тургай. В целом, в области насчитывается более 300 рек протяженностью свыше 10 км, часть из которых представлена основными водотоками. Рек длиной больше 100 км насчитывается 21, свыше 500 км всего две. На территории Костанайской области выделены более 5000 озер, с суммарной поверхностью около 3% от территорий. Озера области распределены крайне неравномерно, более 90 % из них сосредоточены в северной части, главным образом на Тобол-Ишимском водоразделе. Озера преимущественно располагаются в мелких впадинах и имеют обширные водосборы. Приходная часть водного баланса озер складывается в основном из снеготалых вод и частично за счет осадков теплого периода времени. Костанайские озера имеют различную степень минерализации, в целом же на юге больше соленых и горько-соленых озер, а на севере — пресных и слабоминерализованных [2].

Анализ представлен по основным потапонимам и лимнонимам в количестве 82 и 432 объекта, соответственно. Географическое распределение в пределах Костанайской области крайне неравномерно. На рисунке 1 представлено количественное распределение по административным районам области (см. рисунок 1) [3].

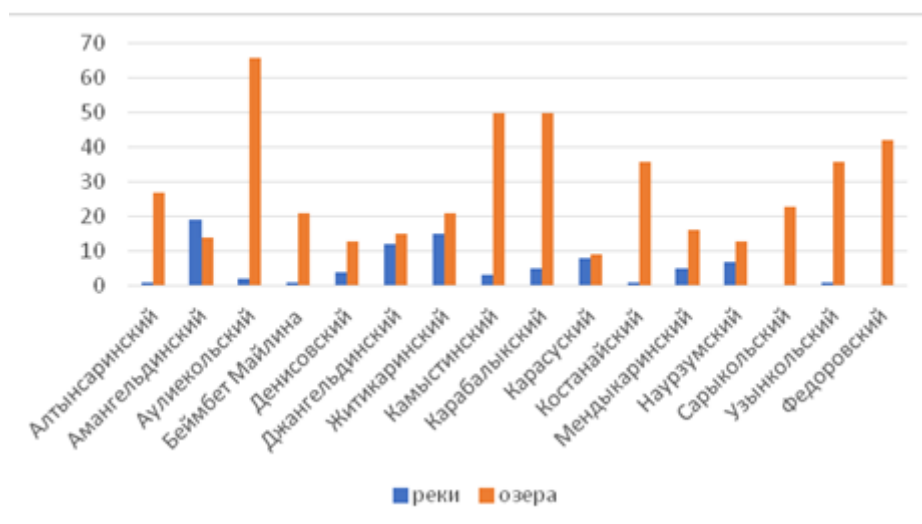


Рисунок 1 – Распределение основных рек и озер Костанайской области по районам, количество объектов

Большинство рек области протекает по территории Амангельдинского, Житикаринского, Жангельдинского, Костанайского районов. Одна из крупнейших рек области, река Тобол с притоками, протекает с запада на северо-восток территории. Озера в области больше всего сосредоточены в Аулиекольском, Камыстинском, Карабалыкском, Федоровском, Узынкольском и Костанайском районах, что обусловлено природными условиями их формирования. Были определены два основных культурно-исторических пласта по методике В.А. Жучкевича, результаты представлены на рисунке 2.

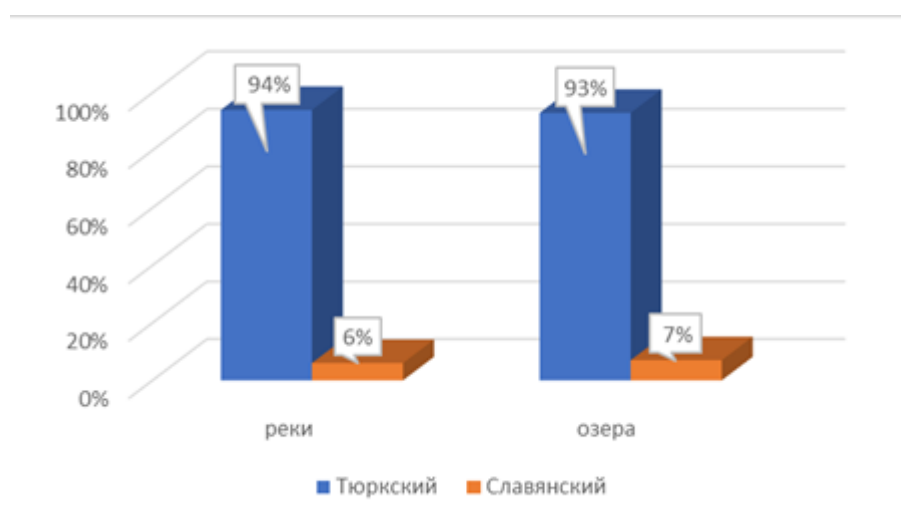


Рисунок 2 – Анализ происхождения потапонимов и лимнонимов Костанайской области, в %

Более 80% потапонимов и лимнонимов в названии имеют лингвистический пласт – тюркский и менее 15% славянский, например, Желкуар, Қара-Торғай, Терісаққан, Черная.

Рассмотренные потапонимы и лимнонимы были проанализированы по классификации Э.М. Мурзаева и распределены по следующим тематическим группам, результаты которых отражены на рисунке 3 [4, 5].

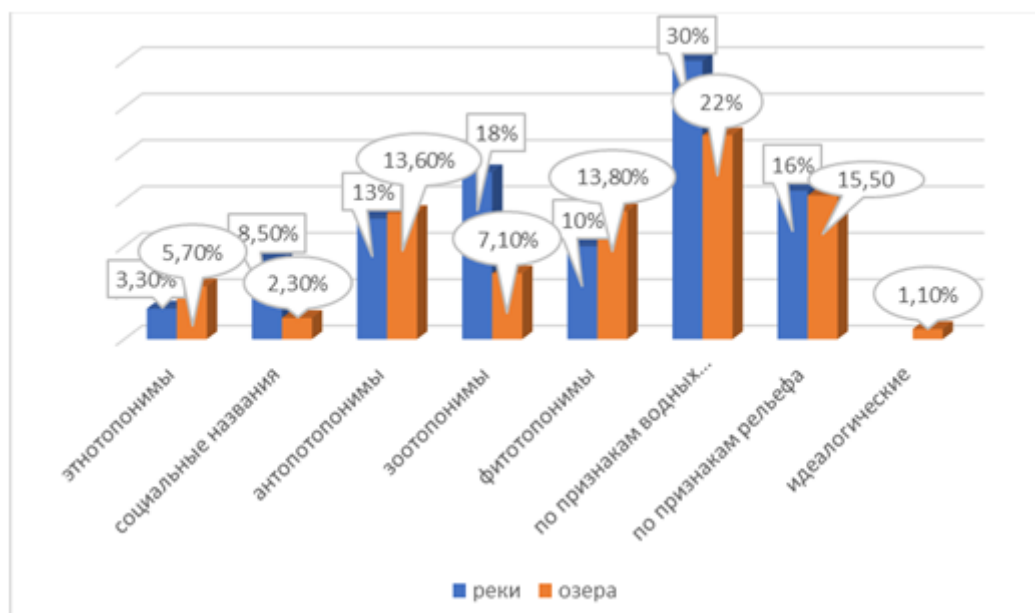


Рисунок 3 – Анализ происхождения потамонимов и лимнонимов Костанайской области, в %

Наибольшую группу гидронимов представляют названия, в которых отражены геоморфологические признаки (эрозионные, береговые, аккумуляционные и т.д) рельефа и гидрологические характеристики (минерализация, питание, режим уровня, количество наносов и т.д.). Фитотопонимы и зоотопонимы составили 28% и 21% соответственно. Например, река *Теректы*, протекающая по территориям Аулиекольского и Карасуского районов. В словаре Г.Конкашпаева, дается значение этой реки как «Тополевая». По мнению Э.Мурзаева, в основе названия данного гидронима лежит тюркское терек – «тополь» [5]; *Бозбие* өзені. каз. «боз» – светлый, «бие» – кобыла. Приток реки Тобол. Речки Бозбие – Кайракты, Сасыксай, Кокпекти объединяются и впадают в реку Тобол; *Жыланды*, казахское слово «жылан» - змея, «ды» - афф., из-за того, что река извивается, ее назвали Жыланды, т.е. Змеиная [5]. Название реки связано с особенностями рельефа местности, так, например, Житикаринский район расположен в пределах Зауральского плато с характерным пологоволнистым рельефом. Высота колеблется в пределах 200-300 м и высшая точка гора Житикара - 414 м. Главной водной артерией области является река *Тобол*, в названии которого представитель флоры региона. До сих пор происхождение названия гидронима Тобол не однозначно. Так в монографии [8] А.Күзембайұлы и др. приведены примеры разных точек зрения ученых, в разное время, занимающихся изучением этимологии реки. Наиболее широко представлена версия взаимосвязи названия гидронима Тобол с таволгой, кустарником, произрастающим по берегам реки. В. Дейнека в своей монографии [9] пишет, что «бассейн реки Тобол сосредоточен в пределах Уральской, Костанайской, Убаганской и Улькаякской структурно-тектонических зон и их площадей, оказавших решающее влияние на формирование его рельефа и речной системы». Автор характеризует русло реки, как извилистое, которое проложено в хорошо выраженной луговой пойме с варьирующей шириной от 20 до 200-350 метров. В пойменной части реки Тобол произрастает многолетнее травянистое растение Таволга. Оптимальные условия для ее произрастания - наличие влажных мест, благоприятные климатические условия.

Топонимические названия озер Костанайской области связаны с геоморфологическими, гидрологическими особенностями озер. В большей части территории озера имеют площади поверхности менее 1 км², озера не проточные, в основном снеговое питание. В период весеннего половодья уровень воды повышается и увеличивается зеркало озер. Минерализация воды озерах различная, меняется по сезонам года, наибольшая летом, что также отражено в лимнонимах, например, Ащитастысор – соленое озеро в Жангельдинском районе. Озеро расположено на высоте 140 м над уровнем моря. По своему

составу очень минерализованное, с чем и связано ее название. Соленые озера находятся в основном в пределах Торгайской ложбины. Пресные озера в основном расположены в лесостепной зоне. Фитотопонимы в названиях озер, характеризуют растительные сообщества, ландшафт местности. Среди примеров происхождения лимнонимов области можно рассмотреть следующие объекты: *Арчаколь*, от казахского арша – арча, можжевельник (*Juniperus*), көл – озеро. «Можжевельное озеро» (Алтынсаринский район) [11]; *Жалпаккымыш*, жалпак (каз.) – «широкий», камыс (каз.) – «камыш, тростник» (Денисовский район) [7]; *Боровское*, «Место, где растет не большой сосновый бор» (Мендыкаринский район) [11]; *Жусан* (в переводе с казахского языка «жусан» – полынь, название связано с растительностью, произрастающей на данной территории), водосбор озера расположен на слабоволнистой равнине, растительность представлена лесостепной, у берега озера - луговая. Озеро бессточное, сток осуществляется по балкам; *Рыбное*, название озера связано с тем, что в нем водится рыба (Костанайский район) [8]; *Қояндықона* – озеро, от казахского коян – «заяц», ды – аффикс, копа – «болотистое место, заросшее камышом», т.е. «заросли, где водятся зайцы» (Камыстинский район) [12] и др.

Таким образом, в названиях водных объектов отражены геоморфологические, гидрологические, геологические, ландшафтные, климатические характеристики Костанайской области. Детальное исследование и внимательное изучение топонимических классов позволяет анализировать территорию и ее историческое развитие, расселение населения, прогнозировать физико-географические процессы.

Литература:

1. Пережогин Ю.В. и др. Сосудистые растения Костанайской области (конспект, анализ и ДНК-баркодирование флоры). Монография. - АСТАНА: «Центр Элит», 2024.С.464
2. Брагина Т. М. «Особо охраняемые природные территории Казахстана и перспективы организации экологической сети». – Костанай: Костан. Дом печати, 2007.- 164 с.
3. Альбом карт областей Республики Казахстан. – Астана, 2004.
4. Мурзаев Э.М. Топонимика и география / Э.М. Мурзаев. М.: Наука, 1995. – 304 с.
5. Конкашпаев Г. К. Словарь казахских географических названий. / Изд. Академия наук Казахской ССР, Алма-Ата, 1963. <https://atau.kz/docs/2018015.pdf>
6. Э.Мурзаев
https://kavkaz_toponymy.academic.ru/2062/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BA
7. Күзембайұлы А., Абиля Е., Алибек Т.К. Историческая топонимика Костанайской области часть 3 (Тарановский, Денисовский и Житикаринский районы), Костанай. 2011, 260 с.
8. Күзембайұлы А., Абиля Е., Алибек Т.К. Историческая топонимика Костанайской области часть 2 (Карабалыкский, Федоровский, Костанайский районы), Костанай. 2010, 294 с.
9. Дейнека В.К. Река Тобол в Казахстане, (монография) Костанай. Костанайский печатный двор, 2010 г., 336 с.
10. Күзембайұлы А., Абиля Е., Алибек Т.К. Историческая топонимика Костанайской области часть 5 (Алтынсаринский, Сарыкольский, Карасуский районы) Костанай, 2013, 190 с.
11. Күзембайұлы А., Абиля Е., Алибек Т.К. Историческая топонимика Костанайской области часть 1 (Мендыкаринский, Узынкольский районы), Костанай. 2008, 352 с.
12. Күзембайұлы А., Абиля Е., Алибек Т.К. Историческая топонимика Костанайской области часть 4 (Аулиекольский, Камыстинский, Наурзумский районы), Костанай. 2012, 298 с.

УДК 502.7:528.8

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЮЖНОМ КАЗАХСТАНЕ: ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАРАТАУ

Бердибекова Т.Б., Акбаева Л.Х.

(Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева)

В условиях нарастающих экологических вызовов и человеческого влияния на природные экосистемы вопрос защиты биоразнообразия становится особенно важным. Это

касается и Южного Казахстана, где уникальные экосистемы Каратау представляют собой значимые резервуары редких и эндемичных видов растений и животных. Тем не менее, текущая сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) не всегда в полной мере учитывает биогеографические особенности региона, что требует её оптимизации на основе современных методов географического анализа и пространственного моделирования.

Данная статья нацелена на выявление наиболее уязвимых и биологически значимых экологических проблемах на территории заповедника Каратау, с целью разработки научно обоснованных рекомендаций.

Актуальность работы объясняется необходимостью адаптации природоохранных стратегий к меняющимся условиям и выполнением международных обязательств Казахстана в рамках Конвенции о биологическом разнообразии. Оптимизация сети охраняемых природных территорий повысит уровень защиты уникальных природных ресурсов и создаст научную основу для долгосрочного планирования экосистемных услуг и устойчивого развития региона.

Каратауский государственный природный заповедник был основан 1 марта 2004 года и занимает территорию в центральной части хребта Каратау, который является северо-западной ветвью горной системы Тянь-Шаня. Заповедник расположен в пределах Туркестанской области Казахстана и охватывает площадь 34 300 гектаров (рис.1.). Регион характеризуется резко континентальным засушливым климатом, отличающимся значительными суточными и сезонными перепадами температур. В зимний период температура воздуха может снижаться до -30°C на севере и -25°C на юге. Летом температурный максимум на равнинах у подножия хребта достигает $+42^{\circ}\text{C}$, в отдельные годы поднимаясь до $+48^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков составляет около 400 мм, а в горных районах может достигать 500–700 мм в зависимости от сезона. Растительный мир заповедника характеризуется высокой степенью видового богатства. По данным Каратауского заповедника, на территории хребта выявлено более 1 600 видов высших сосудистых растений, из которых в пределах заповедной зоны зарегистрировано около 673 вида. Среди них 34 вида классифицируются как редкие, а 39 видов обладают эндемичным распространением. Согласно ботаническим исследованиям, к 2010 году в пределах заповедника обнаружено 90 редких видов растений, из которых 64 являются эндемиками региона, а 36 занесены в Красную книгу Казахстана. Видовой состав млекопитающих включает 42 вида, из которых 3 находятся под охраной и внесены в Красную книгу Казахстана: Каратауский архар (*Ovis ammon nigrimontana*, *Қаратау арқары*) — эндемичный вид, обитающий исключительно в пределах хребта Каратау, Индийский дикобраз (*Hystrix indica*, *Үнді дикобразы*), Каменная куница (*Martes foina*, *Тас сусары*).

Орнитофауна заповедника насчитывает 118 видов, из которых 12 включены в Красную книгу Казахстана. Среди них: Белый аист (*Ciconia ciconia*, *Аққұтан*), Чёрный аист (*Ciconia nigra*, *Қарақұтан*), Змееяд (*Circus gallicus*, *Жыланжегіш*), Степной орёл (*Aquila nipalensis*, *Дала қыраны*), Беркут (*Aquila chrysaetos*, *Бұркіт*), Бородач (*Gypaetus barbatus*, *Сақалмай*), Стервятник (*Neophron percnopterus*, *Қарақұс/Ақбас құмай*), Балобан (*Falco cherrug*, *Ителгі*), Красавка (*Anthropoides virgo*, *Сұлу тырна/Қызыл тырна*), Джек (*Coracias garrulus*, *Жеке/Көкқарға*), Филин (*Bubo bubo*, *Үкі*) [2].

Энтомофауна заповедника представлена более чем 152 видами. Среди них два вида являются эндемиками Каратау и Средней Азии, один вид относится к реликтовым, а восемь видов занесены в Красную книгу СССР (1984) и Красную книгу Казахстана. (https://ecokarta.kz/prot_area/show/93) Заповедник создан в целях защиты уникального животного мира, в частности каратауского архара — эндемичного подвида, обитающего только в этом регионе. Помимо этого, под охраной находятся редкие виды растений, присущие исключительно данному хребту. Деятельность заповедника направлена на сохранение природных ландшафтов и поддержание экологического равновесия. Среди животных, требующих особого внимания, выделяется каратауский архар, численность которого остается низкой. Растительный мир представлен множеством редких и эндемичных

видов, занесенных в Красную книгу Казахстана, что подчеркивает важность заповедника как природного резервата.

Таким образом, Каратауский заповедник является ценным природоохранным объектом с высокой биологической значимостью. Его экосистемы нуждаются в постоянном мониторинге и мерах по сохранению биоразнообразия.

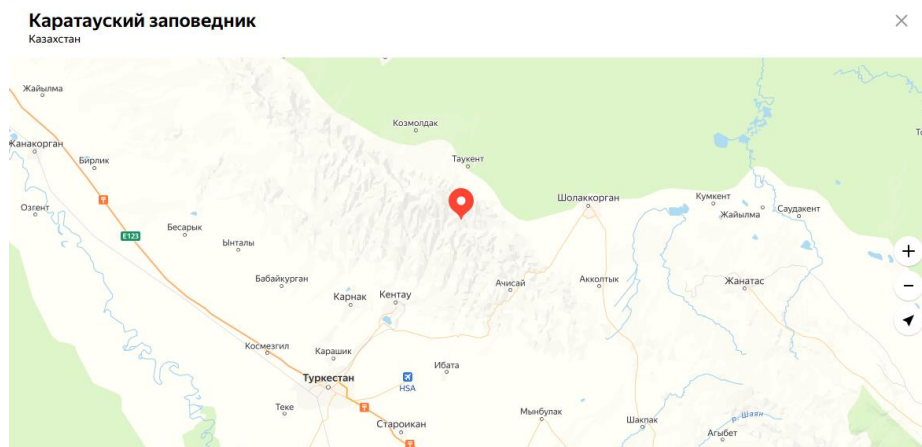


Рисунок 1 - Вид на Каратауский заповедник (Картографические данные Яндекс) [7]

Несмотря на исключительное биоразнообразие и охраняемый статус, Каратауский государственный природный заповедник сталкивается с рядом экологических и управленческих вызовов. Среди них можно выделить антропогенное воздействие, изменения климата, засуху, недостаточное финансирование, а также ограниченное участие местного населения в охране природных ресурсов. Однако одной из наиболее острых проблем, угрожающих экосистеме заповедника, остается браконьерство.

Каратауский архар (*Ovis ammon nigrimontana*) – редкий эндемичный вид, обитающий исключительно в пределах хребта Каратау и внесённый в Красную книгу Казахстана. Согласно данным Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, на момент основания заповедника в 2004 году численность данного подвида составляла приблизительно 40 особей. В результате реализации усиленных мер по охране и контролю популяция каратауского архара значительно возросла, достигнув 1136 особей к 2022 году [6].

Несмотря на положительную динамику численности данного вида, проблема браконьерства остаётся актуальной. В 2023 году на территории заповедника был зафиксирован случай незаконной охоты на каратауского архара. Этот инцидент свидетельствует о наличии значительных рисков, связанных с нелегальной добычей редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, даже в условиях строгого природоохранного режима.

Помимо браконьерства, в заповеднике фиксируются случаи незаконного сбора редких растений и энтомофауны. В частности, некоторые виды эндемичной флоры и редких насекомых подвергаются угрозе уничтожения в результате их нелегального изъятия из природной среды. Это негативно сказывается на экосистемной устойчивости заповедника, поскольку эндемичные виды зачастую обладают узкой экологической нишей и низкой способностью к восстановлению популяций.

Согласно статье 339 Уголовного кодекса Республики Казахстан, незаконное изъятие, хранение и уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных наказывается штрафом в размере до 3 000 месячных расчётных показателей или лишением свободы сроком до трёх лет. (рис.2.).



Рисунок 2 - Использованное браконьерами гладкоствольное и нарезное оружие [1].

Анализ судебной практики за период с 2019 года по первое полугодие 2024 года показывает, что в Казахстане около 800 граждан были привлечены к ответственности за правонарушения, связанные с редкими и исчезающими видами животных. Из общего числа осужденных 22,5% были приговорены к лишению свободы, 18 дел было прекращено по нереабилитирующим основаниям, а одно дело — по реабилитирующим основаниям. Кроме того, было вынесено три оправдательных приговора [3].

Хотя эти данные охватывают ситуацию на национальном уровне и не содержат детализированной информации конкретно по Каратаускому заповеднику, они позволяют оценить общий масштаб проблемы незаконного использования природных ресурсов. Статистика указывает на необходимость усиления мер охраны, эффективного мониторинга популяций редких видов и повышения уровня осведомлённости среди местного населения о значимости сохранения биоразнообразия.

В условиях растущего антропогенного давления эффективная борьба с браконьерством требует внедрения современных технологий мониторинга и анализа, таких как геоинформационные системы (ГИС) и методы пространственного моделирования. Эти инструменты позволяют не только фиксировать нарушения, но и предсказывать вероятные зоны незаконной деятельности, что значительно повышает эффективность охранных мероприятий.

Современные ГИС-технологии обеспечивают комплексный подход к мониторингу особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Использование цифровых карт, спутниковых снимков и данных дистанционного зондирования позволяет выявлять изменения ландшафта, отслеживать миграцию животных и фиксировать потенциальные угрозы. Внедрение таких систем значительно повышает оперативность реагирования на инциденты браконьерства.

Одним из эффективных инструментов в этой сфере является SMART (Spatial Monitoring and Reporting Tool) – система пространственного мониторинга и отчётности, которая активно применяется в различных природоохранных проектах. SMART позволяет собирать данные о передвижении инспекторов, фиксировать случаи незаконной деятельности и анализировать маршруты браконьеров. В Казахстане её пилотное внедрение в 2019 году в Сайрам-Угамском национальном парке показало высокую эффективность: инспекторы получили возможность оперативно реагировать на нарушения и анализировать территориальные зоны риска [4].

Помимо мониторинга, важную роль в борьбе с браконьерством играет пространственное моделирование. Использование методов машинного обучения и геостатистического анализа [5]. позволяет прогнозировать наиболее уязвимые участки, где вероятность незаконной охоты или сбора редких видов наиболее высока. На основе исторических данных о зафиксированных нарушениях можно создавать предиктивные карты браконьерской активности, что даёт возможность заранее направлять охранные ресурсы в критические зоны.

Анализ временных данных также играет ключевую роль: статистические модели позволяют учитывать сезонные и климатические изменения, влияющие на миграцию животных и активности браконьеров. Например, в засушливые периоды животные могут концентрироваться вблизи водоёмов, что делает эти участки мишенями для незаконной охоты. Определение таких тенденций помогает улучшить стратегическое планирование патрулирования и защиту редких видов.

Внедрение ГИС и пространственного моделирования в природоохранные практики Казахстана демонстрирует положительные результаты. Эти технологии могут стать ключевым инструментом в борьбе с браконьерством и обеспечении эффективного управления особо охраняемыми территориями, способствуя сохранению редких и эндемичных видов животных и растений. Такой подход позволяет не только фиксировать факты браконьерства постфактум, но и предотвращать их на этапе планирования охранных мероприятий, что существенно повышает уровень защиты природных экосистем.

Таким образом, дальнейшее развитие и интеграция геоинформационных технологий, прогнозного моделирования и автоматизированных систем мониторинга в управление особо охраняемыми природными территориями является стратегически важным направлением в природоохранной деятельности Казахстана. Эти меры позволят не только повысить эффективность борьбы с браконьерством, но и обеспечить устойчивое сохранение биоразнообразия, защиту экосистем и поддержание экологического баланса в долгосрочной перспективе. Комплексный подход, включающий использование современных цифровых технологий, усиление правоприменительных мер и активное участие общества в природоохранных инициативах, станет ключевым фактором в сохранении уникальных природных территорий страны.

Литература:

1. NUR.KZ. Краснокнижных архаров убили браконьеры в Караганде. URL: <https://www.nur.kz/incident/crime/1821283-krasnokniznyh-arharov-ubili-brakonery-v-karagande-foto/>.
2. Каратауский заповедник. Итоги научных исследований Каратауского заповедника и перспективы. URL: <https://karatau-gpz.kz/ru/stati/priroda/itogi-nauchnykh-issledovaniy-karatauskogo-zapovednika-i-perspektivy>.
3. Prosud.kz. Около 800 казахстанцев отдали под суд за нарушения в отношении редких животных. URL: <https://prosud.kz/news/okolo-800-kazahstantsev-otdali-pod-sud-za-narusheniya-v-otnosheniy-redkih-zhivotnih-1b1924/>.
4. UNDP Kazakhstan. Цифровые технологии на страже сохранения биоразнообразия. URL: <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/stories/cifrovyte-khnologii-na-strazhe-sokhraneniya-bioraznoobraziya>.
5. Esri CIS. Пространственный анализ и машинное обучение. URL: <https://www.esri-cis.com/ru-ru/arcgis/about-arcgis/spatial-analytics-data-science/capabilities/spatial-analysis>.
6. Министерство экологии и природных ресурсов РК. Пресс-релиз о состоянии природоохранных мер в Казахстане. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/forest/press/news/details/521284?lang=ru>.
7. Каратауский государственный природный заповедник. URL: https://yandex.kz/maps/org/karatauskiy_zapovednik/115812315336/?ll=68.458569%2C43.381884&z=9.

УДК 911.2

ПРОЦЕСС МИГРАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЕ МУСУЛЬМАНСКИХ ДИАСПОР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Боронина И.С.

(МГУ им. Н. П. Огарёва)

Миграционные потоки и формирование этнических общностей играют ключевую роль в социокультурной динамике национальных государств. В контексте Российской Федерации, отличающейся этнокультурным многообразием, присутствие и интеграция

мусульманских диаспор имеет глубокие исторические корни, что обуславливает их значимость для общественной жизни страны. В рамках данного эссе предметом анализа станут особенности притока мусульманских мигрантов в Россию, детерминанты этого явления, структурные характеристики образовавшихся этнических групп, их социально-культурную адаптацию и вклад в мультикультурную мозаику российского общества.

Контекст ислама в России имеет глубокие исторические корни. Основание мусульманских ханств в период с 10 по 15 век, включая Золотую Орду, положило основу для развития и распространения исламской культуры в этом регионе. Эти государства играли ключевую роль в формировании мусульманской идентичности. С последующим включением этих территорий в состав Российской империи, мусульманские ученые, торговцы, и военные вносили свой вклад в культурное и религиозное многообразие страны, активно распространяя исламские верования и обычаи. Официальное признание ислама как одной из традиционных религий страны в постреволюционный период подчеркнуло его значимость в религиозной палитре России и облегчило интеграцию мусульманского населения в социально-культурную сферу общества.

Изменения в миграционных потоках на постсоветском пространстве. С перелома 90-х годов XX века до наших дней, Российская Федерация превратилась в магнит для миграционных потоков из стран Центральной Азии, Южного Кавказа и других регионов с доминирующим исламским населением. В числе наиболее активно мигрирующих сообществ значатся выходцы из Узбекистана, Таджикистана, Казахстана и Азербайджана.

Ключевые причины иммиграционной привлекательности охватывают:

1. Финансовые трудности в стране (отсутствие рабочих мест, малый доход населения);
2. Семейная ситуация – воссоединение с членами семьи;
3. Политические разногласия — вынужденное перемещение лиц из государств, страдающих от нестабильности.

Согласно статистике Федеральной миграционной службы, в 2022 году на территории Российской Федерации насчитывалось приблизительно 5 миллионов мигрантов, приехавших из государств с доминирующим мусульманским населением.

Таблица. Ключевые характеристики исламских общин в России

Показатель	Значение
Основные страны происхождения	Узбекистан, Таджикистан, Казахстан, Азербайджан и Чечня
Численность	Около 5 миллионов (по данным за 2022 год)
Основные отрасли занятости	Проектирование и возведение зданий, ведение агропромышленного комплекса, коммерческая деятельность, предоставление спектра сервисов
Уровень образования	Различается: от простого до сложного, часто определяется местом рождения
Религиозные организации	Мечети, центры исламской культуры, учебные заведения
Проблемы интеграции	Дискриминация, барьер в общении из-за языка, отличия в культурных традициях.

Мусульманские сообщества оказывают весомое влияние на формирование мультикультурной карты России, способствуя экономическому росту через активную трудовую участие. Они также являются источником культурного обогащения национального диалога. Мечети и мусульманские культурные центры играют ключевую роль в создании платформ для религиозной и социальной интеграции, поддерживая таким образом включение мигрантов в общественную жизнь страны.

С увеличением численности этнических и религиозных диаспор, Россия сталкивается с вызовами, включая этнические и конфессиональные напряженности, а также с дискриминацией в отношении мусульман. Ключ к успешной ассимиляции этих групп в общественную жизнь страны лежит в сотрудничестве между правительственными структурами, НГО и представителями мусульманских сообществ.

Миграция мусульманских народностей и складывание их диаспор на территории РФ являются комплексным и разносторонним явлением. Эти общины, преодолевая трудности, играют значительную роль в экономическом росте и культурном обогащении страны. Необходимо обеспечить условия для продуктивного взаимодействия и понимания между различными этническими и конфессиональными группами, стремясь к достижению социальной гармонии и устойчивости. В этом контексте, будущие научные работы и проекты по изучению данного вопроса могут способствовать более основательному осознанию и признанию культурной палитры России.

Литература:

1. Миграционный кризис и формирование мусульманских общин в Европе: тенденции и последствия : 2016. – URL : <https://испи.рф/wp-content/uploads/2020/11/Миграционный-кризис-и-формирование-мусульманских-общин-в-Европе.pdf> (дата обращения: 06.03.2025). – Текст : электронный.
2. Мусульманская иммиграция в страны Западной Европы: особенности и последствия: на примере Великобритании, Германии и Франции: 2011. – URL: <https://www.dissercat.com/content/musulmanskaya-immigratsiya-v-strany-zapadnoi-evropy-osobennosti-i-posledstviya> (дата обращения: 06.03.2025). – Текст: электронный.
3. Мусульманская миграция в Россию: интеграция возможна : 2017. – URL: <https://telegra.ph/Musulmanskaya-migraciya-v-Rossiyu-integraciya-vozmozhna-11-01> (дата обращения: 06.03.2025). – Текст: электронный.

УДК 504.062

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ КАЗАХСТАНА

Бухановский И.А., Дмитриев П.С., Седельников И.А.
(Северо-Казахстанский университет им. М.Козыбаева)

Леса играют ключевую роль в поддержании экологического баланса на планете, выступая основными регуляторами газообмена, источниками биоразнообразия и естественными фильтрами загрязняющих веществ. Они обеспечивают кислород, поглощают углекислый газ, регулируют водный баланс и служат средой обитания для множества видов растений и животных. Однако в последние десятилетия воздействие антропогенных факторов, таких как вырубка лесов, изменение климата, загрязнение окружающей среды и природные катаклизмы, привело к ухудшению их состояния.

Мониторинг экологического состояния лесов становится важнейшей задачей для ученых, экологов и государственных органов, так как именно он позволяет своевременно выявлять негативные изменения, анализировать их причины и разрабатывать меры по сохранению лесных экосистем. Без постоянного наблюдения невозможно точно оценить масштабы деградации лесных массивов, спрогнозировать возможные риски и разработать эффективные стратегии восстановления.

Современные методы мониторинга включают широкий спектр подходов, среди которых особое место занимают статистические методы, дистанционное зондирование и спектральный анализ. Они позволяют получать и обрабатывать большие объемы данных, выявлять закономерности изменений, а также визуализировать информацию в виде карт и графиков, что существенно облегчает интерпретацию результатов.

Целью данного исследования является рассмотрение основных методов для изучения и анализа экологического состояния лесов. Оно включает использование статистических данных, технологий дистанционного зондирования, спектрального анализа и специализированного программного обеспечения. Особое внимание уделяется источникам имеющейся статистической информации и данных в Казахстане, это позволяет адаптировать современные методы к региональным условиям.

Статистические данные играют важнейшую роль в исследованиях экологического состояния лесов, поскольку позволяют не только фиксировать текущие показатели, но и выявлять долгосрочные тенденции, прогнозировать возможные изменения и оценивать эффективность природоохранных мероприятий. Без использования статистики невозможно корректно интерпретировать результаты мониторинга, так как экологические процессы подчиняются сложным закономерностям, которые проявляются только при анализе значительных объемов данных.

Одной из ключевых задач в исследовании лесов является создание карт и графиков, отражающих пространственные и временные изменения их состояния. Карты, построенные на основе статистических данных, позволяют визуализировать распределение лесных массивов, степень их деградации, уровень биоразнообразия и влияние различных факторов, таких как пожары, засухи, антропогенная нагрузка. В основе графического отображения лежат статистические данные. Например, данные о площади лесов в Казахстане за последние десятилетия демонстрируют их сокращение в результате вырубки и опустынивания, что требует детального анализа причин и разработки мер по восстановлению. Графики же помогают оценить динамику изменений, выявить сезонные колебания и установить корреляции между различными показателями. А связь между уровнем осадков и приростом лесной биомассы может быть наглядно представлена в виде временных рядов, что существенно упрощает понимание процессов, протекающих в экосистеме.

В Казахстане основными источниками статистических данных о лесах служат государственные и международные организации. Одним из главных является Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов РК, который ведет учет лесных массивов, публикует официальные отчеты о состоянии лесных экосистем и представляет данные о лесовосстановительных мероприятиях. Например, в период 2021-2023 годов по республике посажено и посеяно леса в количестве 839,5 млн. штук саженцев (саксаул, сосна, береза, вяз, клен, яблоня, ель и др.). В весенний период текущего года всего посажено 131,3 млн. шт. [1]. Другим важным источником информации является Бюро национальной статистики Казахстана, которое предоставляет данные по лесному фонду, уровню лесистости регионов, объему заготовки древесины и другим показателям. Согласно данным Бюро, на конец 2022 года площадь лесов и лесистых земель в Казахстане составила 13,7 млн га, из которых 5,9% приходится на лесонасаждения, 11,8% - на девственные леса, а 82,3% - на другие естественно возобновленные леса [2].

Дополнительные данные можно получить из международных источников, таких как Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO), которая регулярно публикует обзоры состояния мировых лесов, а также система Global Forest Watch, предоставляющая спутниковые данные о вырубке и деградации лесов в режиме реального времени.

Статистические данные являются основой для объективного анализа экологического состояния лесов, формирования научно обоснованных решений и построения картографических и графических материалов, необходимых для эффективного мониторинга и управления лесными ресурсами. Регулярное обновление и систематизация данных позволяет своевременно выявлять угрозы, разрабатывать меры по восстановлению и сохранять леса для будущих поколений.

Кроме статистических методов исследования в современной науке находят применение ГИС технологий, среди них дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Оно является одним из наиболее эффективных методов мониторинга экологического состояния

лесов, позволяя получать данные о состоянии растительного покрова на больших территориях без необходимости непосредственного присутствия исследователей. Этот метод основан на анализе электромагнитного излучения, отраженного от поверхности Земли, с использованием спутниковых и авиационных систем наблюдения. Принцип работы дистанционного зондирования заключается в регистрации различных спектральных характеристик объектов, что позволяет различать здоровые и поврежденные леса, оценивать плотность растительности, выявлять незаконные вырубки, контролировать динамику восстановления экосистем после пожаров и других природных или антропогенных воздействий.

Применение методов ДЗЗ охватывает широкий спектр задач. В лесном мониторинге они используются для составления карт лесов, оценки степени деградации растительности, выявления очагов болезней и вредителей, а также прогнозирования воздействия климатических изменений. Например, с помощью спутниковых снимков можно выявить участки лесов, подвергшиеся вырубке, даже если эти изменения произошли в труднодоступных районах. Анализ многолетних данных позволяет определить темпы восстановления растительности, что особенно важно при оценке эффективности программ лесовосстановления.

Наиболее известным примером успешного применения дистанционного зондирования является использование спутниковых данных программы Landsat, которая предоставляет снимки поверхности Земли с 1972 года. Эти данные позволяют отслеживать изменения лесных массивов на глобальном уровне. Например, исследование, проведенное с использованием данных Landsat, показало значительное сокращение лесного покрова в Северном Казахстане за последние 30 лет, что связано как с природными процессами (засухами и пожарами), так и с антропогенным воздействием [3].

Еще одним ярким примером является использование спутников Sentinel-2 Европейского космического агентства, которые обладают высокой пространственной и спектральной разрешающей способностью. Данные Sentinel-2 применяются для оценки состояния лесов в режиме реального времени.

Кроме того, система Global Forest Watch, разработанная при поддержке Всемирного института ресурсов (WRI), использует спутниковые данные NASA и Google Earth Engine для автоматического обнаружения изменений в лесах. В Казахстане этот инструмент уже несколько лет используется для отслеживания незаконных вырубок и деградации лесных территорий. Например, в 2020 году данные Global Forest Watch помогли выявить резкий рост лесных потерь в Восточно-Казахстанской области, что привлекло внимание природоохранных организаций и стало основанием для разработки дополнительных мер по защите лесов [4].

Дистанционное зондирование также активно применяется в сочетании с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Дроны с мультиспектральными камерами позволяют получать детализированные изображения лесных массивов, что особенно полезно для локального мониторинга.

Методы дистанционного зондирования являются незаменимым инструментом в мониторинге лесных экосистем. Их использование позволяет своевременно выявлять негативные изменения, предотвращать экологические катастрофы и принимать обоснованные решения в области охраны природы и лесовосстановления. В сочетании с современными аналитическими инструментами и программным обеспечением спутниковые данные дают возможность значительно повысить точность оценки экологического состояния лесов и обеспечить их эффективное управление.

Спектральный анализ является одним из ключевых методов дистанционного зондирования, позволяющим изучать экологическое состояние лесных экосистем на основе анализа отраженного электромагнитного излучения. В основе метода лежит тот факт, что различные объекты (растения, почва, вода) поглощают и отражают свет в разных диапазонах спектра, что дает возможность идентифицировать их состояние, видовой состав и степень

деградации. В экологии лесов спектральный анализ используется для оценки здоровья деревьев, выявления очагов болезней и вредителей, мониторинга пожаров и анализа динамики лесовосстановления.

Одним из главных преимуществ спектрального анализа является его способность фиксировать изменения, незаметные невооруженному глазу. Например, спектральные индексы, такие как NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — индекс нормализованной разности растительности, позволяют оценить плотность зеленого покрова и его фотосинтетическую активность. Чем выше значение NDVI, тем более здоровыми являются лесные массивы. NDVI рассчитывается по формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

где, NIR—отражение в ближней инфракрасной области спектра, RED—отражение в красной области спектра.

Рассчитать индекс NDVI можно по любому космоснимку высокого, среднего или низкого разрешения. Главнейшим является наличие спектральных каналов в красном и ближнем инфракрасном диапазоне. Алгоритм расчета индекса встроен во все программные обеспечения, предназначенные для обработки данных дистанционного зондирования Земли. Проведя данный анализ индекс NDVI обретает значения от -1 до 1 значение которых описано в таблице 1 [5].

Таблица 1 - Значение индекса NDVI

NDVI	Тип покрытия
0,8-1,0	Очень мощная, густая растительность (широколиственный здоровый или тропический)
0,67-0,8	Мощная, густая растительность (лес)
0,4-0,5	Скудная и разреженная древесная и кустарниковая растительность
0,2-0,4	Кустарники и пастбища
0,09-0,2	Открытая почва
-0,1-0,1	Горные породы, песок, снег
-0,42 - -0,33	Водный объект
-0,55 - -1	Антропогенное покрытие (бетон, асфальт)
0	Облако на снимке

Спектральный анализ является мощным инструментом для изучения экологического состояния лесов в Казахстане. Его применение в сочетании с другими методами мониторинга позволяет более точно оценивать динамику изменений, выявлять проблемные зоны и разрабатывать эффективные стратегии по охране и восстановлению лесных экосистем. Современные технологии, такие как спутниковые системы Sentinel, Landsat и беспилотные летательные аппараты с мультиспектральными камерами, значительно расширяют возможности спектрального анализа, делая его незаменимым инструментом в экологических исследованиях и природоохранной деятельности.

Современные исследования экологического состояния лесов невозможны без использования специализированного программного обеспечения, которое позволяет обрабатывать, анализировать и визуализировать большие объемы данных. Программы для ГИС (географических информационных систем), обработки спутниковых снимков и статистического анализа являются неотъемлемыми инструментами ученых и экологов, помогая выявлять тенденции, прогнозировать изменения и разрабатывать меры по охране

лесных экосистем. Среди наиболее популярных программ для создания карт и анализа данных можно выделить ArcGIS, QGIS, Google Earth Engine (GEE), ENVI, Erdas.

ArcGIS от компании Esri - одна из самых мощных коммерческих ГИС-платформ, широко используемая в экологических исследованиях. Она позволяет работать с геопространственными данными, создавать детализированные карты, анализировать спутниковые снимки и моделировать изменения ландшафта. В Казахстане ArcGIS активно применяется в государственных программах по мониторингу лесов, например, в проекте по картированию лесного фонда, который ведет Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

QGIS - бесплатная альтернатива ArcGIS с широкими возможностями по обработке пространственных данных. Это программное обеспечение особенно популярно среди казахстанских экологов и ученых благодаря открытому исходному коду и доступности. В QGIS можно анализировать многолетние изменения лесных массивов, сочетая различные наборы данных, включая спутниковые снимки Sentinel и Landsat. Например, при изучении динамики лесного покрова в Северо-Казахстанской области QGIS используется для наложения спутниковых данных на кадастровые карты, что позволяет более точно определять границы изменений.

Google Earth Engine (GEE) - облачная платформа для обработки геопространственных данных, предлагающая доступ к огромному количеству спутниковых снимков и инструментов анализа. Ее главным преимуществом является возможность обрабатывать большие объемы данных без необходимости скачивания изображений. В Казахстане GEE используется для автоматизированного мониторинга лесных пожаров и незаконных вырубок. Например, с помощью GEE можно в режиме реального времени отслеживать деградацию лесов в Алматинской области, используя данные со спутников Sentinel-2 и Landsat.

ENVI и Erdas Imagine - специализированные программы для обработки и анализа спутниковых снимков, широко применяемые в спектральном анализе. Они позволяют детально исследовать состояние растительности, классифицировать типы лесов и выявлять стрессовые факторы. Например, в исследовании воздействия промышленного загрязнения на леса Павлодарской области использовались данные ENVI, которые позволили выявить зоны с пониженной фотосинтетической активностью, свидетельствующей о накоплении вредных веществ.

Программное обеспечение играет ключевую роль в мониторинге лесов, позволяя ученым быстро обрабатывать большие массивы данных, выявлять аномалии и принимать обоснованные решения. С его помощью можно не только фиксировать текущее состояние лесных экосистем, но и прогнозировать их будущее, моделируя влияние климатических изменений, антропогенных факторов и природных катаклизмов. В Казахстане современные ГИС-технологии и аналитические платформы становятся важным инструментом в управлении природными ресурсами, способствуя более эффективному планированию мероприятий по охране и восстановлению лесов.

Мониторинг экологического состояния лесов является важнейшей задачей для обеспечения устойчивого управления природными ресурсами и предотвращения деградации экосистем. В современных условиях традиционные методы полевых исследований дополняются статистическими данными и передовыми технологиями, такими как дистанционное зондирование, спектральный анализ и геоинформационные системы. Эти методы позволяют получать актуальные, точные и масштабные данные о состоянии лесных массивов, выявлять негативные тенденции и оперативно реагировать на возникающие экологические угрозы. Использование статистических данных в экологическом анализе дает возможность количественно оценивать изменения в лесных экосистемах, моделировать сценарии их развития и разрабатывать эффективные стратегии их охраны. Дистанционное зондирование, в свою очередь, позволяет проводить регулярный мониторинг без необходимости постоянных полевых выездов, а спектральный анализ помогает выявлять

скрытые изменения в растительном покрове, которые невозможно определить визуально. В Казахстане применение современных методов исследования лесов становится все более актуальным. В условиях ограниченного лесного фонда страны и высокой уязвимости лесных экосистем к антропогенному воздействию использование геоинформационных технологий и специализированного программного обеспечения, такого как ArcGIS, QGIS и Google Earth Engine, позволяет эффективно отслеживать динамику лесного покрова, выявлять зоны деградации и разрабатывать меры по их восстановлению.

Таким образом, интеграция передовых методов анализа в систему мониторинга лесов открывает новые возможности для эффективного управления лесными ресурсами. Современные технологии не только повышают точность экологических исследований, но и способствуют улучшению природоохранной политики, обеспечивая своевременное выявление угроз и принятие обоснованных решений по охране и восстановлению лесных экосистем.

Литература:

1. Комитет лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/forest/activities/59355?lang=ru&parentId=55254>
2. Бюро национальной статистики Казахстана [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://stat.gov.kz/ru/news/byuro-natsionalnoy-statistiki-zapuskayet-publikatsiyu-novykh-schetov-sistemy-prirodno-ekonomicheskogo/?sphrase_id=204489
3. Использование снимков Landsat для выявления пирогенно- трансформированных ландшафтов в Карагандинской области Казахстана / А. М. Карпачевский, С. А. Леднев, И. С. Семенов [и др.] // Экологические проблемы. Взгляд в будущее: сборник трудов IX Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 22–23 октября 2020 года / Под редакцией Ю. А. Федорова; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону - Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – С. 297-302. – EDN MJCFXQ
4. Бисенбаева, С. Б. Обзор мониторинга лесов в Казахстане на основе наблюдения за Землей / С. Б. Бисенбаева, Ш. М. Мелисбек, Е. К. Баймукан // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия: Химия. География. Экология. – 2024. – № 2(147). – С. 115-129. – DOI 10.32523/2616-6771-2024-147-2-115-129. – EDN HMDJBY
5. Табылдина А.Т. Какимжанов Е.Х., Уваров В.Н., Макаш К. К. Основы алгоритма расчета индекса растительности NDVI // Вестник КазНУ. 2019. - 52 Т. 1. - С. 68-78.

УДК 911

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ И В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ САРАНСК

Гаврилова Л. А., Семина И. А.
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва»)

Для общей оценки состояния атмосферного воздуха были исследованы статистические данные характеристик атмосферного воздуха, основанные на результатах натурных исследований.

Качество атмосферного воздуха населенных мест зависит от степени его загрязнения выбросами от стационарных и передвижных источников, преимущественно от транспорта. В 2023 г. в Республике Мордовия состояние атмосферного воздуха в городских и сельских поселениях заметно улучшилось – доля проб с превышением ПДК_{мр} загрязняющих веществ составила 0,09 % (в 2022 г. – 0,35 %), что ниже среднего показателя по Российской Федерации (в 2023 г. – 0,75 %) [7, 8]. Похожая ситуация наблюдается вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки: доля проб с превышением ПДК_{мр} загрязняющих веществ в 2023 г. составила 0,07 % (в 2022 г. – 0,52 %) (рисунок 1) [7, 8].

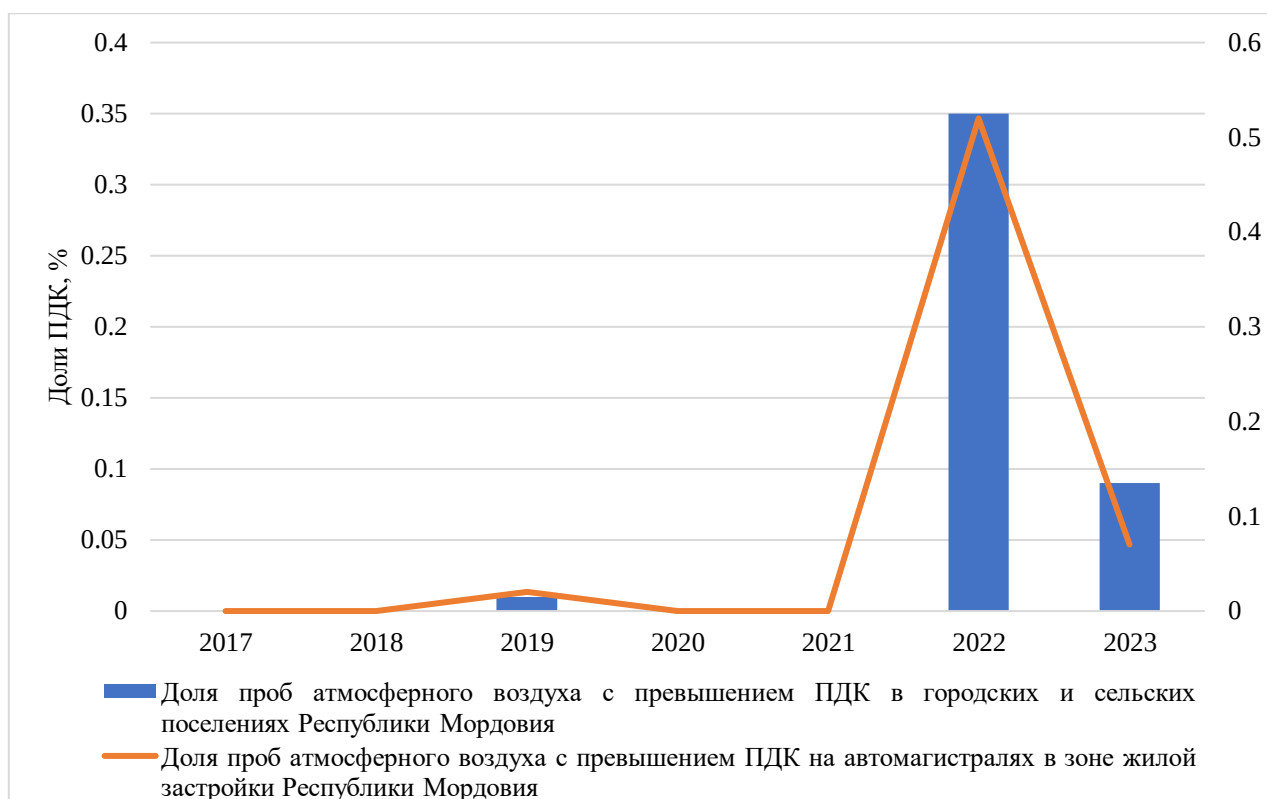


Рисунок 1 – Динамика доли проб атмосферного воздуха с превышением ПДК загрязняющих веществ за период с 2017 по 2023 гг. в Республике Мордовия [2–8]

По рисунку 1 можно заметить, что с 2022 года увеличилась доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК как на автомагистралях в зоне жилой застройки, так и в целом в городских и сельских поселениях. Как отмечает Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Мордовия, несоответствие гигиеническим нормативам атмосферного воздуха выявлялось на территориях, попадающих в зону влияния промышленных предприятий и транспортной инфраструктуры. И действительно, если обратиться к словам главы Республики Мордовия Артему Здунову, то он отмечает, что в 2022 г. объемы производства на промышленных предприятиях выросли на 15% по сравнению с 2021 г., прежде всего это связано с выполнением гособоронзаказа [1]. Следовательно, увеличивается поток транспортных средств на импорт произведенной продукции, что приводит к повышению концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

В 2023 г. доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в городских и сельских поселениях, в том числе вдоль автомагистралей, прилегающих к жилым домам, заметно снизилась. Это произошло за счет строительства новых объездных дорог для разгрузки автомобильных развязок и объезда большегрузного транспорта, а также за счет осуществления контроля по соблюдению санитарно-защитной зоны предприятий, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [9].

Лабораторный контроль за состоянием атмосферного воздуха на территории республики проводится испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Мордовия», Мордовским республиканским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и другими ведомственными организациями.

Кроме того, контроль за состоянием атмосферного воздуха в г.о. Саранск осуществляется на 4 стационарных постах Мордовского ЦГМС – филиала ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС (рисунок 2). Стационарные посты наблюдения за загрязнением атмосферы под цифрами 2 и 3 расположены вблизи промышленной зоны (ПНЗ-2 и ПНЗ-3);

стационарные посты наблюдения за загрязнением атмосферы под цифрами 4 и 5 расположены рядом с автомагистралями и контролируют загрязняющие вещества, источником которых является транспорт (ПНЗ-4 и ПНЗ-5). На этих стационарных постах контролируются следующие вещества, загрязняющие атмосферный воздух на территории Республики Мордовия: взвешенные вещества, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, формальдегид, бенз(а)пирен.

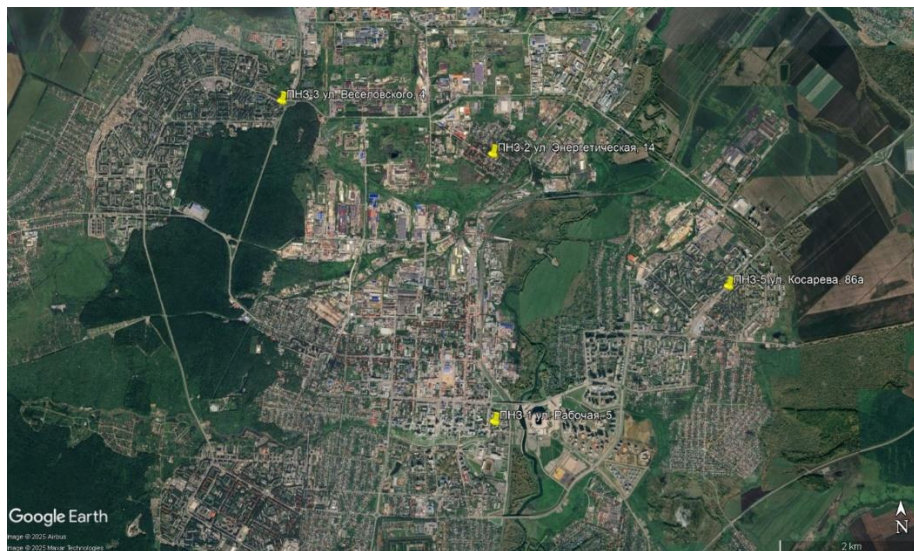


Рисунок 2 – Схема расположения стационарных постов наблюдений за загрязнением атмосферы в г.о. Саранск (составлена авторами) [11]

Данные мониторинга за 2017, 2018, 2020, 2023 гг. отмечаются повышенным уровнем загрязнения атмосферы в г.о. Саранск; 2019 г. характеризуется низким уровнем загрязнения атмосферы; 2021, 2022 гг. – высокий уровень загрязнения атмосферы (таблица 1) [2–8]. Такое резкое увеличение индекса можно обосновать тем, что в 2021 г. были утверждены новые, более жесткие, санитарные нормативы СанПиН 1.2.3685-21 и, соответственно, были изменены перечень и приоритеты веществ, определяющих индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) [10].

Таблица 1 – Индекс загрязнения атмосферы в г.о. Саранск за период 2017–2023 гг. [2–8]

Контролируемые вещества	Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)						
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
формальдегид, диоксид азота, взвешенные вещества, марганец, оксид углерода	5	5	4	5	8	8	7

Анализируя ниже представленную диаграмму загрязняющих веществ можно сделать вывод, что средние концентрации не превысили ПДК_{мр} ни у одного компонента. Но обращаясь к тому, что бенз(а)пирен определяется по среднесуточной концентрации, можно выявить превышение в несколько раз. У преобладающей части вредных веществ зарегистрирована наибольшая измеренная разовая концентрация (СИ), превышающая ПДК. К таким веществам относятся взвешенные вещества, диоксид азота, формальдегид и бенз(а)пирен (рисунок 3) [8].

При сравнении 2022 г. и 2023 г. можно отметить намечающуюся тенденцию к снижению приоритетных загрязняющих веществ, кроме оксида азота, главным источником поступления в атмосферу которого является тепловая электростанция [7].

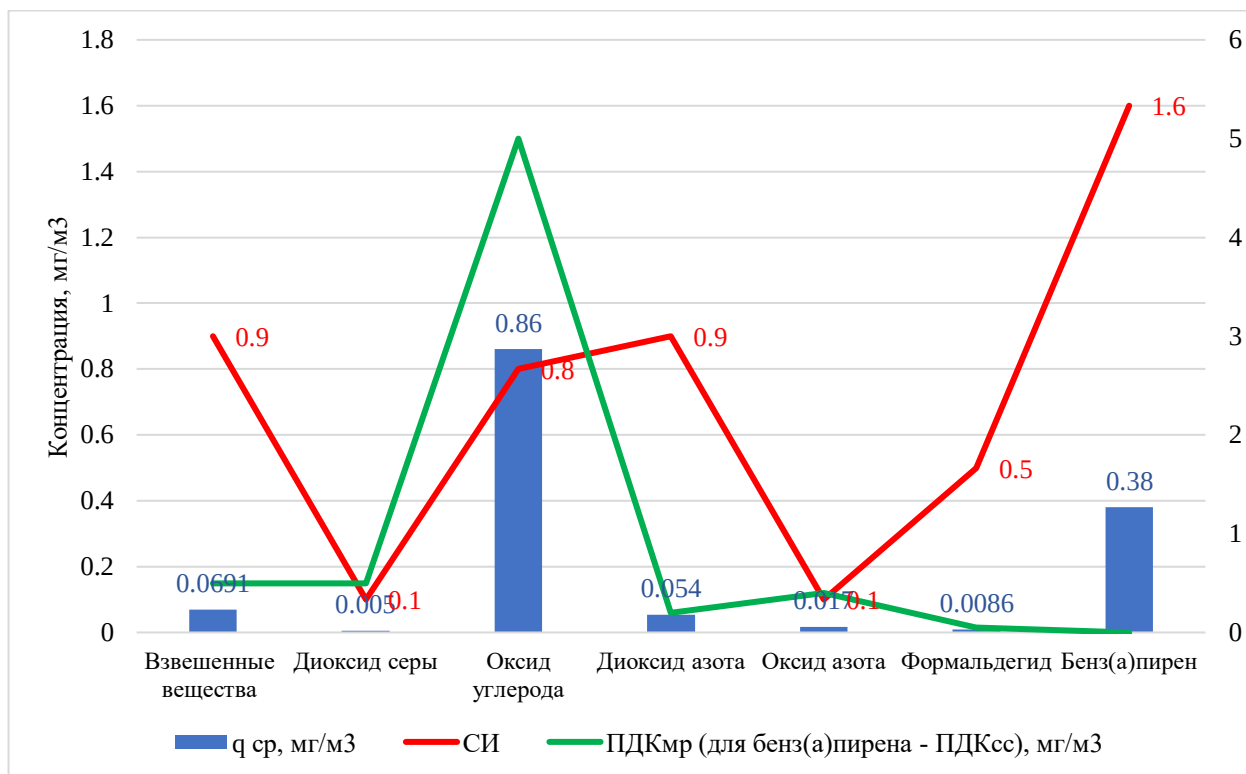


Рисунок 3 – Значения средних концентраций (q ср, мг/м³), стандартных индексов и предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г.о. Саранск в 2023 г.[8]

Таким образом, при изучении данных мониторинга на стационарных постах на территории Республики Мордовия за период 2017–2023 гг., отмечались разные индексы загрязнения атмосферы, самый высокий был отмечен в 2021–2022 гг., самый низкий – в 2019 г. Если смотреть в общей динамике, то с 2022 г. идет снижение показателя индекса. При анализе 2023 г. было это доказано показателем ИЗА и динамикой к снижению доли проб атмосферного воздуха с превышением ПДК. Что касается г.о. Саранск, ситуация осложнена тем, что в городском округе продолжает расти количество транспорта, что так или иначе создает антропогенную нагрузку на атмосферный воздух. Поэтому в населенных пунктах нужно проводить более жесткий контроль за соблюдением санитарных норм.

Литература:

1. В Мордовии объемы производства в промышленности выросли на 15%: сайт / Российская газета. – URL: <https://rg.ru/2022/11/04/reg-pfo/v-mordovii-obemy-proizvodstva-v-promyshlennosti-vyrosli-na-15.html>
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2017 году / Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия; редкол.: Ю.В. Медянкин, В. М. Максимкин, А. Н. Макейчев, И.А. Новиков [и др.]. Саранск, 2018.
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2018 году / Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия; редкол.: Ю.В. Медянкин, В.М. Максимкин, Ю.С. Якушкин [и др.]. Саранск, 2019.
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2019 году / Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия; редкол.: Ю.В. Медянкин, В.М. Максимкин, Н.А. Маланкина [и др.]. Саранск, 2020.

5. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2020 году / Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия; редкол.: В.М. Максимкин, Н.А. Маланкина [и др.]. Саранск, 2021.
6. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2021 году / Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия; редкол.: А.А. Ларькин, И.В. Новиков, Н.А. Маланкина, П.В. Кирдяпкин [и др.]. Саранск, 2022.
7. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2022 году / Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия; редкол.: А.Р. Галиуллин, И.В. Новиков, А.М. Сапунов [и др.]. Саранск, 2023.
8. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2023 году / Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Республики Мордовия; редкол.: А.Р. Галиуллин, И.В. Новиков, А.М. Сапунов [и др.]. Саранск, 2024.
9. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Мордовия в 2023 году / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Мордовия, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Мордовия»; ред. Т.П. Харитоновна. Саранск, 2024.
10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»» / Федеральная служба по надзору в сфере прав потребителей и благополучия человека.

УДК 911.52

СОСТОЯНИЕ РАССТРОЕННЫХ ГОРНЫХ ЛЕСОВ ТАЛЫША И ХОД ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В СВЯЗИ С РУБКАМИ

Гаджиева Г.Н.

(Бакинский государственный университет)

Флора Талыша издавна привлекает к себе внимание многих исследователей. Она была изучена Д.А. Гросстейма, Л.И. Прилипко И.С. Сафарова, Н.Г. Ахундов, Г.А. Алиев и др. [1, 4, 6]. Наиболее обстоятельными являются исследования последних лет - Г.Ш.Маммадов, М.Ю. Халилов, Г.Н. Гаджиева [2, 5].

Талыш - уникальный край, где сохранилось множество эндомичных и реликтовых видов растений, имеющих большое научное значение. Кроме того, горные леса здесь играют важную водоохранную и почвозащитную роли. Поэтому охране и рациональному использованию Талышских лесов должно быть уделено самое пристальное внимание.

Исторические сведения и современный облик ландшафтов показывают Талыша, показывают, что леса здесь в прошлом подвергались сильному истреблению. По данным Г.Г. Даниельбекова, на 1897 г. общая площадь лесов Ленкоранского уезда составила 207 тыс. десятин (225,6 тыс. га). И.С. Сафаров указывает, что в 1914 г. эта площадь была 167,7 тыс.га. В настоящее время, по данным лесоустройства, лесопокрытая площадь в Талыше составляет 132,6 тыс. га. [3]. Сравнение этих данных показывает, что за 17 лет (1897-1914) площадь лесов в Талыше сократилась на 19%, а с 1914 г. по настоящее время еще на 17%. В настоящее время гослесфонд Талыша 88,4% покрыт лесами, прогалины и редины составляют 13,5%.

В Талыше с юга на север площади высокопроизводительных и частично высокополнотных насаждений уменьшаются, что обусловлено как климатическими, так и антропогенными факторами. Если в южной части Талыша, в пределах Ленкоранского и Астаринского лесхозов, насаждения полнотой 0,3-0,5 составляют 32,2%, а насаждения I-II бонитетов - 45,9%, то в северной части его, в пределах Масаллинского и Ярдымлинского лесхозов, эти показатели соответственно равны 36,3 и 15,4% [7]. Как видно из приведенных данных последнего лесоустройства, доля высокобонитетных насаждений в южной части Талыша почти в 3 раза больше, чем в северной.

Необходимо отметить, что указанная полнота леса, определяемая по сумме площадей поперечных сечений деревьев при диаметре на высоте груди и количеству деревьев, не отражает истинного состояния расстроенных в структурном и породном отношениях насаждений, а также насаждений, испорченных порубками (обрубка ветвей и вершин деревьев).

В прошлом с целью увеличения посевных площадей и развития животноводства леса Талыша вырубались бессистемно, особенно сильно обезлесены низменная и верхний горный пояс. К настоящему времени уцелевшие небольшие участки низменных лесов, а также нижняя граница горных лесов в северо-восточной оконечности района сильно расстроены. Государственные леса, как правило, превращены низкорослые порослевые насаждения из первичных лесообразующих пород с большой примесью кустарников. В таких насаждениях семенное возобновление прекращено. Среди государственных земель имеются значительные площади, покрытые вторичными кустарниковыми зарослями. В настоящее время в северной части Талыша нижняя граница лесов полосой шириной до 2-х км сильно расстроена порубками. Эта полоса состоит, в основном, из обрубленных низкополнотных насаждений и редины с преобладанием дуба каштанолистного IV-у бонитетов с примесью дзельквы; местами низкорослых дельковников высотой 1-3 м с примесью держи-дерева, боярышника и др.; сплошных кустарниковых зарослей из боярышника, держи-дерева с примесью груши, яблони, граната и др.

В пониженных элементах мезорельефа встречаются граб и железное дерево. На очень сухих южных склонах иногда преобладает держи-дерево. На склонах северных румбов растительность гуще, чем на склонах южных румбов. Лесам здесь большой вред наносит пастьба скота, при которой уничтожаются подрост и подлесок, происходит задернение и уплотнение почвы, ухудшаются условия прорастания семян. А на крутых склонах пастьба скота под пологом изреженных насаждений усиливает эрозию почвы. Не меньший вред лесам наносит обрубка ветвей ранней весной для корма скота, в результате которой резко снижается сомкнутость крон.

В Талыше не покрытые лесом площади гослесфонда, низкополнотные и расстроенные леса встречаются, в основном, около сел. Естественное возобновление в горном Талыше в зависимости от эрозии почвы. В нашей статье естественное возобновление в лесах Талыша изучено на фоне хозяйственной деятельности человека. С этой целью объектами наших исследований являлись лесосеки, прогалины, редины, изреженные и истощенные порубками леса и др.

Изучение хода естественного возобновления на лесосеках, так называемых лесовосстановительных рубок, показали, что недостаточная сохранность подроста на лесосеках свежих типов лесов обусловлена, главным образом, трелевкой вырубленных деревьев тяжелыми тракторами и наличием пастьбы скота. А в большинстве случаев лесосеки свежих типов лесов обеспечены естественным возобновлением.

Хорошее естественное возобновление отмечено на лесосеке постепенной рубки в свежем дубняке с кустарниковым подлеском, где было вырублено 20% деревьев. На этой лесосеке 3-4-летней давности при полноте 0,45 количество всходов дуба каштанолистного составило 14,3 тыс., подрост - 16,1 тыс. на га.

Лесосека добровольно-выборочной рубки в свежей дубраве сложного гирканского типа удовлетворительно возобновилась снижении полноты с 0,9 на 0,58. Здесь в возрасте лесосеки 3-5 лет количество всходов дуба каштанолистного было 6,5 тыс., а подрост 2-10 лет - 4 тыс. на 1 га. Всходы и подрост дзельквы были в количестве 2 и 3,5 тыс., а граба - соответственно 5,5 и 2,5 на гектар.

В свежих типах грабово-дубовых насаждениях в составе естественного возобновления доминирует также граб. На лесосеке 1-3 летней давности в свежем грабово-дубовом насаждении с примесью бука и единичной дзельквы при полноте 0,4 количество всходов и подрост были соответственно равны 13,42 и 7,94 тыс. на 1 га, из них 70% составляет граб.

Обильное возобновление клена бархатистого отмечено на лесосеке 6-8-летней давности, где его в составе насаждения было 19%. При учете количества всходов клена на гектар оказалось 59 тыс., подроста до 10 лет - 47,2 тыс., а количество всходов и подроста граба, который в составе насаждения занимал доминирующее положение (69%) соответственно были равны 5,6 и 8,6 тыс. на гектар.

На двух лесосеках 3-5-летней давности в свежем грабово-дубовом насаждении с вырубкой 23 и 26% деревьев, возобновление граба при полноте 0,7 и 0,5 было примерно одинаково - количество всходов и подроста соответственно составило 12,3 и 13,7 тыс. на гектар. А количество всходов и подроста дуба при полноте 0,7 было в 2,3 раза больше, чем при полноте 0,5 (7,19 и 3,4 тыс. на гектар). На этих лесосеках, несмотря на то, что в составе насаждения хурма кавказская участвует 7% и единично было отмечено хорошее возобновление ее, выражавшееся в количестве 2,78 тыс. и 9,95 тыс. на гектар.

Как было отмечено выше, в северо-восточной оконечности Талыша, где помимо ухудшения лесорастительных условий, леса на значительных площадях сильно расстроены порубками. В связи с характерностью этого объекта для наших исследований, мы, начиная южнее от Масаллов и кончая самой северной границы лесов (у села Чинарлы Джалилабадского района), в нижнем горном поясе лесов о дубравах сухого типа заложили 9 проб общей площадью 5,4 га.

Полученные данные показывают, что несмотря на доминирующее положение дуба каштанолистного в составе насаждений, взятых проб в окнах и прогалинах, возобновление дзельквы протекает лучше, чем таковое дуба. Это объясняется большой корнеотпрысковой способностью дзельквы. Причем в окнах насаждений встречаются только всходы дуба, а подрост его свыше 3-х лет отсутствует. Из 5 проб с окнами только на трех отмечено подрост дуба в возрасте 2-3 лет, что связано с сухостью лесорастительных условий окон. Часто подрост дуба здесь от ожога солнца в массе отмирает уже на второй и третий год развития. Факт катастрофической гибели всходов даже под пологие леса в относительно сухих условиях местопроизрастаний отмечался рядом русских лесоводов - Морозовым, Чудниковым, Ткаченко и др. Необходимо отметить, что подрост дуба больше 2-3 лет не выдерживает и высокую полноту. Л.И. Прилипко отмечает, что при очень густом подлеске (сомкнутость крон 0,6-0,7) молодняк дуба угнетается и погибает [6]. Отсюда видно, что, для во-обновления дуба обе крайности условий среды губительны.

Результаты учета естественного возобновления на пробах показывают, что в общих чертах возобновление леса здесь протекает неудовлетворительно. Относительно лучшее возобновление отмечено на северо-восточном склоне крутизной $5-8^{\circ}$ в сухом мертвопокровном типе дубняка при полноте 0,6, где количество всходов дуба на 1,0 га составило 25 тыс., а подрост 2-3 лет - 6,2 тыс. Однако и здесь подрост свыше 3 лет отсутствовал. В аналогичном типе дубняка, но при большей крутизне ($5-15^{\circ}$) и меньшей полноте (0,3) количество всходов дуба на 1 га было 15 тыс., а подрост вообще не было (пр.23). Насаждения всех остальных проб относятся к типу сухой дубняк с покровом из ежи сборной, где всходы дуба каштанолистного варьируют в пределах 0,21-9,5 тыс. на гектар. Подрост в зависимости от полноты, экспозиция и крутизна склона варьируют в пределах 0,31-6,5 тыс. (243-летний), 0,3-3,7 тыс. (4-5-летний) и до тысячи на гектар (6-10-летний). Причем из семи проб на трех не было подрост 2-3 лет, на четырех - 4-5 лет, а на пяти - 6-10 лет. Среднее количество всходов и подрост дзельквы под пологом и в окнах одинаково - 4,4 тыс. на 1 га, а по дубу каштанолистному оно составляет под пологом - 10,1 тыс., в окнах - 3,8 тысяч.

На верхней части мезосклона восточной экспозиции крутизной 20° в свежем дубняке с примесью граба и дзельквы, где порубкой полнота была снижена с 0,64 на 0,5, количество всходов и подрост до 10 лет на гектар было: дуб каштанолистный - 8,5 тыс., граб и дзельква - 5 тыс., а в окнах соответственно 6,0 и 4,4 тыс.

В условиях сложного Гирканского леса из смешанных насаждений дуба каштанолистного, железного дерева, II карагача с примесью дзельквы, граба кавказского,

ольхи и др. при полноте 0,4-0,5 количество всходов и подроста до 10 лет составляет 30 тыс. и более на гектар [1]. Хорошее возобновление в низменных лесах даже при наличии пастбы скота в лесу обуславливается благоприятными климатическими условиями.

Для этой полосы характерно слабое возобновление дуба каштанолистного - основного компонента фитоландшафтов нижнего горного пояса северо-восточно оконечности Талыша. А возобновление дзельквы идет, главным образом, корнеотпрысками.

На шлейфе склона в свежем железняково-грабовом мертвопокровном лесу у бонитета, где за последние 3-5 лет полнота снижена с 0,8 на 0,5, и почва уплотнена интенсивной пастбой скота, подрост полностью отсутствовал, а всходы железного дерева граба и дзельквы соответственно составили 9,2, 1,6 и 5,8 тыс., гектар.

Необходимо отметить, что большую трудность представляет проведение исследований в расстроенных и истощенных различными видами самовольных порубок насаждениях еще при наличии пастбы скота. Трудность заключается в том, что в результате всех этих явлений изменяется структура, состав, товарность, бонитет насаждения др. Особенно сложны обработка и анализ материалов полевых исследований. Полученные данные не всегда входят в общепринятые таблицы и шкалы, которые составлены, разумеется, без учета этих явлений.

Наши наблюдения показали, что в среднегорном поясе на сухих обнаженных склонах южных румбов часто пронером возобновления является сумах. В среднегорном поясе послелесные участки, в основном, используются под пастбища и сенокоса где местами развиты единичные кустарники и заросли папоротника.

В верхнегорном поясе в ландшафте склонов северных румбов участвуют буковые и грабово-буковые леса с примесью кленов красивого и полевого южных - дубовые и грабово-дубовые леса с дубами грузинским, каштанолистным и восточным. В этом поясе, кроме значительных после лесных территорий, используемых, главным образом, под пастбища определенные площади занимают вторичные кустарниковые заросли. Основные площади, ранее используемые под зерновые, в связи с эрозией почв и низким урожаем переведены в пастбищные земли.

В горном Талыше в сомкнутых дубравах умеренной производительностью при среднем диаметре 22-24 см запас стволовой древесины на гектар составляет 230-260 м³, а в аналогичных условиях в расстроенных дубравах - 60-90 м³. Средний прирост по запасу в первом случае на гектар составляет 2,5 м, а во втором - 0,5-1,0 м. Отсюда ясно видно, что наличие расстроенных лесов снижает общую производительность лесов.

Рубка в горных лесах основана на годичном приросте древесины на гектар. Часто планирующие организации берут за основу средний годичный прирост по всей лесопокрытой площади [8]. А вся вырубаемая масса извлекается только из нормальных и высокополнотных насаждений. И в результате этого за короткий срок площади расстроенных и истощенных лесов резко повышаются. Нужно, чтобы при планировании рубок прирост в расстроенных лесах и в лесах недоступной зоны не учитывался. Только этим можно ускорить ликвидацию расстроенных и истощенных лесов.

В горном Талыше лесовосстановительные работы ведутся по содействию естественному возобновлению в низкополнотных насаждениях, посевом и посадкой леса на непокрытых левых площадях в гослесфонде. Создаются преимущественно чистые культуры дуба каштанолистного посевом семян на постоянное место. На пологих склонах на высоте 800-900 м над уровнем моря средний прирост в высоту 20-22-летних культур дуба каштанолистного равняется 50-60 см. Популярность дуба каштанолистного в культурах обусловлена дешевизной выращивания и быстротой роста его. Дуб каштанолистный растет интенсивнее других видов дуба. В последнее время здесь большое внимание уделяется также созданию культур ореха грецкого, в нижнем горном поясе на пологих склонах и шлейфах культуры ореха в возрасте 7 лет достигают средней высоты 2-2,5 м и имеют средний текущий прирост в высоту 60-70 см.

Необходимо подчеркнуть, что созданием частичных культур и содействием естественному возобновлению на небольших площадях при наличии пастьбы скота в лесу нельзя решить проблему восстановления горных лесов Талыша. Необходимо, во-первых, территории так называемых колхозных лесов передать в гослесфонд. Многолетний опыт показывает, что колхозные леса из года в год истощаются, теряют ландшафтное, водоохранное и почвозащитное значения. Во-вторых, не допустить никаких перерубов в лесу со стороны лесопромышленников. Нужно добиться, чтобы были соблюдены все принятые научно-технические правила эксплуатации горных лесов в республике. В случае невыполнения этих правил наложить запрет на рубку. Не допускать пастьбу скота в лесу. В-третьих, в эксплуатационном отношении к лесам Талыша должен быть особый подход, т.к. они являются важной базой для проведения научно-исследовательских работ обширного профиля. Основными направлениями хозяйства здесь должны быть охрана и восстановление расстроенных горных лесов.

Литература:

1. Ахундов Н.Х. Типы растительности и закономерности их формирования // Конструктивная география Азербайджанской Республики, Часть I. Баку: Элм, 1996, стр. 93-97.
2. Гаджиева Г.Н. Изучение экологические проблемы горно-лесной зоны с ГИС // Девятого международного экологического конгресса (одиннадцатой Международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность Жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT 2023» Россия, Самарская область, г.Самара, Тольятти, 20-24 сентября 2023г., с.100-106
3. География Азербайджанской Республики, том III, гр. III. Региональная география. Баку: Европа, 2015, 399 с.
4. Гроссгейм А.А. Растительный покров Кавказа. Москва: Изд-во Московского общества испытателей природы, 1948, 264 с.
5. Мамедов Г.Ш., Халилов М.Ю. Леса Азербайджана Баку: Эльм, 2002, 472 с.
6. Прилишко Л.И. Растительность Кавказа Москва: Наука, 1975, с. 35-55.
7. Халилов М.Ю. Антропогенная трансформация лесных экосистем Азербайджана // Известия НАНА, Науки о Земле, №3, Баку, 2013. С.62-66.
8. Hajiyeva G.N. Ecological problems of the plant cover of the northeastern slope of Great Caucasus (within Azerbaijan) Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series «Geology. Geography. Ecology», No. 60, 2024, pp.335-341.

УДК 502.52

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ БАССЕЙНА РЕКИ ВОРСКЛИЦА ПО ПОЗИЦИОННО-ДИНАМИЧЕСКОМУ ПРИНЦИПУ

Григорьева О.И.

(Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Современные исследования по обоснованию геопланирования территорий развиваются на стыке ландшафтной экологии и геоинформатики [5, 6]. Для формирования и обоснования мероприятий по рациональному использованию ресурсного потенциала ландшафтов, на наш взгляд, перспективно при геопланировании территории на бассейновых принципах применять подходы позиционно-динамических ландшафтных структур. Отражая зависимость природных условий от высоты местности, положения ландшафтных контуров относительно ландшафтно-значимых рубежей, вдоль которых происходит изменение интенсивности и направления вещественно-энергетических потоков, в первую очередь, поверхностного стока [4] позиционно-динамическая ландшафтная структура отражает связь многих современных ландшафтных процессов (смыв и размыв почвенного покрова, дефляция, загрязнение почв техногенными элементами). Выделение и анализ позиционно-динамической структуры позволяет установить специфику современных и будущих физико-географических процессов в бассейнах рек.

Исследовательский полигон располагается в границах бассейна реки Ворсклица. Выбор данной территории обусловлен рядом факторов: для исследуемого бассейна характерна высокая степень предрасположенности к проявлению эрозионного процесса на фоне высокой распаханности и низкой лесистости, при этом качественная оценка [3] показывает, что в основном состояние сельскохозяйственных угодий для этого типа бассейнов находится на высоком уровне; исследуемый бассейн располагается в лесостепной зоне, в границах трех административных районов (Грайворонский, Краснояружский и Ракитянский), на территории которых на протяжении последнего десятилетия активно внедрялись многие природоохранные мероприятия, инициированные Правительством Белгородской области. С целью дальнейшей оценки эффективности внедрения комплекса почво- водоохраных мероприятий, а также формирования и обоснования мероприятий по рациональному использованию ресурсного потенциала агроландшафтов исследуемой территории на наш взгляд целесообразно применять бассейн реки Ворсклица, имеющий достаточный арсенал реализованных задач, направленных на оптимизацию природопользования в границах его земельного фонда.

В структуре угодий земельного фонда бассейна Ворсклицы на пашню приходится 58,3% от площади бассейна реки. Значительную долю площадей (17,2%) занимают леса и древесно-кустарниковая растительность. Под природными кормовыми угодьями находится 14,2 %, под землями застройки – 7,2 % [1].

На территории бассейна реки распространены плакорный, склоновый, террасовый и пойменные типы местности с присущими им типами почв. Почвенный покров бассейна довольно разнообразен. Несмотря на относительно высокую степень естественной защищенности, бассейн р. Ворсклица по сравнению с рядом других бассейнов, преобладающих в лесостепной и степной зонах области, подвержен сильным эрозионным процессам. Наиболее эродированы черноземы, располагающиеся на склонах балочных земель (87%), темно-серая лесная и серая лесная (56%); менее эродированы черноземы типичный (51%), выщелоченный (50%) и оподзоленный (49%) на плакорных территориях и на склонах с уклоном до 3°. Это объясняется расчлененностью рельефа, значительной распаханностью и недостаточным применением противоэрозионных мероприятий.

С целью оценки и анализа антропогенного воздействия на агроландшафты бассейна реки и проектирования мероприятий по рациональному использованию земель нами применен бассейновый подход организации территории, водосборная площадь которой дифференцирована по позиционно-динамическому принципу.

В качестве исходных материалов, на основе топографических карт создана карта уклонов с градацией крутизны до 1°, 1°-3°, 3°-5°, 5°-7°, 7°-9°, 9°-11°, 11°-13 и более 20° (рис. 1а).

В условиях склонового земледелия весьма важно использовать эффективные температуры на склонах [2], с этой целью создана картограмма оценки эрозионной опасности водосборов с выделением и группировкой склонов на: слаботёплые, но влажные; тёплые, но слабовлажные; умеренно тёплые, но средневлажные (рис. 1б).

Оверлей карты склонов и картограммы оценки эрозионной опасности водосборов, послужил каркасом карты, на которую позиционировались векторные почвенные ареалы (рис. 1в), содержащие атрибутивные данные по типу почв, гранулометрическому составу, почвообразующим породам, мощности гумусового горизонта.

В основу построения карты позиционно-динамической структуры положены принципы, представленные в методических указаниях по ландшафтным исследованиям для сельскохозяйственных целей [4], под редакцией Г.И. Швобса и П.Г. Шищенко. Первоначально нами выделены ландшафтные полосы, в пределах которых направленность и однотипность эрозионных процессов была в целом едина. Как показал опыт картографирования, в большинстве случаев границы ландшафтных полос соответствуют каркасным линиям рельефа (бровкам балок и оврагов, перегибам склонов), а также границам почвенных ареалов.

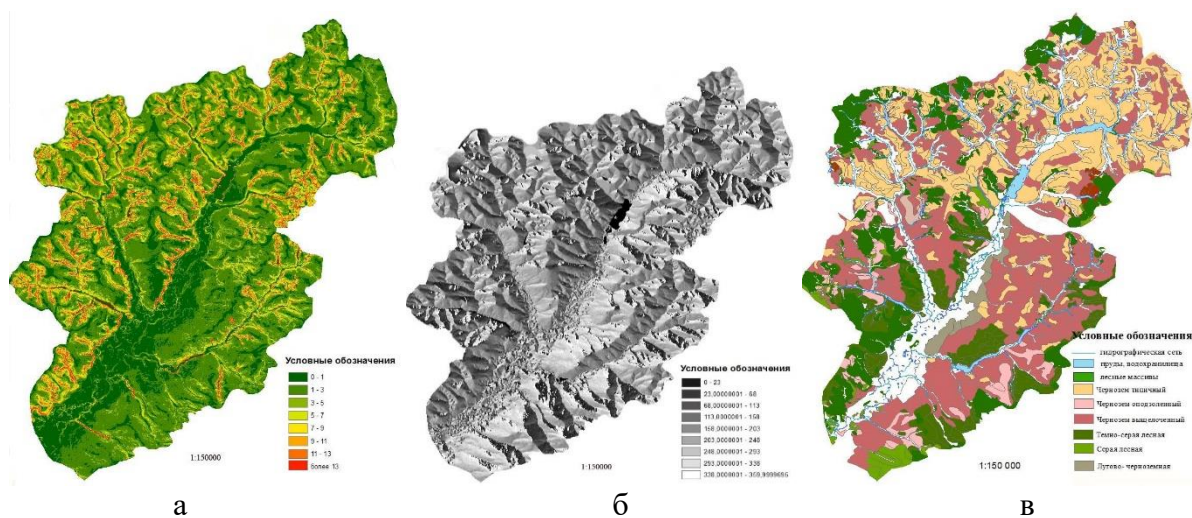


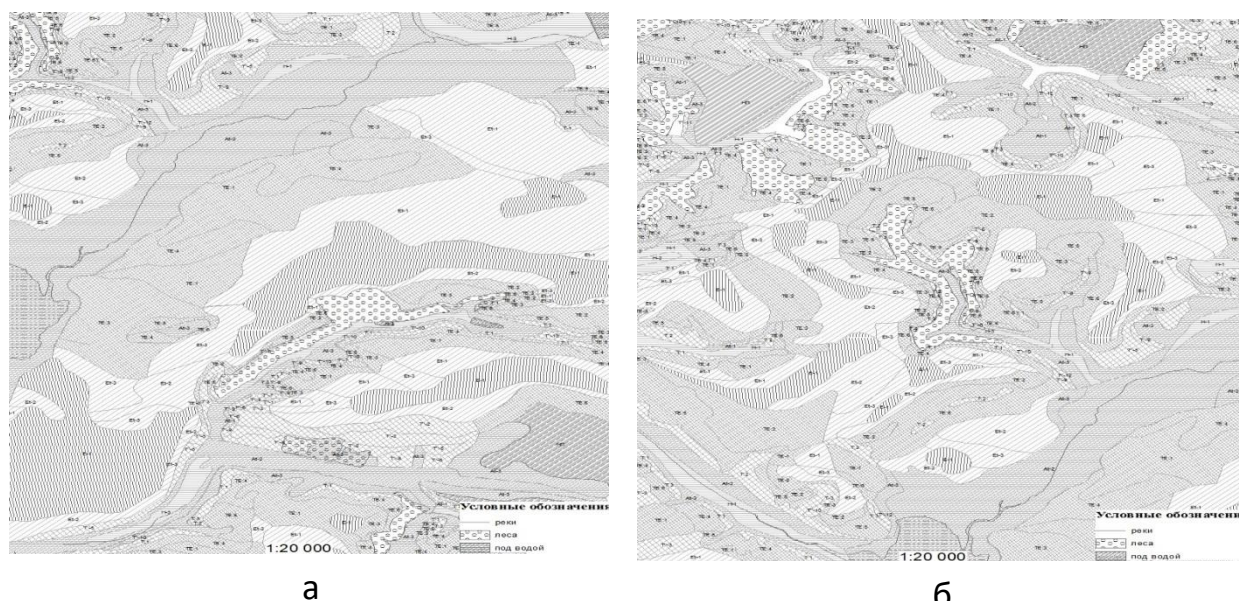
Рисунок 1. а - картограмма уклонов, б - картограмма почвенного покрова, в - картограмма экспозиции склонов

Учитывая, что в пределах ландшафтных полос должна соблюдаться однотипность эрозионных процессов [4], нами применена карта эродированности почв хозяйств в пределах исследуемого бассейна для выделения почвенных ареалов с равной степенью подверженности эрозионным процессам.

Для определения типов растительности овражно-балочных склонов, а также пойм речной сети применялись геоботанические карты растительности, предоставленные государственным фондом данных, полученных в результате проведения землеустройства.

Создание карты позиционно-динамических ландшафтных структур (рис. 2) осуществляли средствами аналитических процедур программного комплекса ArcGis10.

Всего на территории бассейна р. Ворсклица автором выделено пять типов ландшафтных ярусов.



(а – фрагмент левой части бассейна, б – фрагмент правой части бассейна), где:

Ландшафтные ярусы: Е – Элювиальные; Et – Элювиальные слабого транзита; TE – Трансэлювиальные; Т-1 – Транзитные; At-1 – Транзитно-гидроморфные; H-1 – Гидроморфные.

Рисунок 2 - Позиционно-динамическая ландшафтная структура бассейна р. Ворсклица

В результате камеральных и полевых исследований в пределах исследуемого полигона нами было выделено 950 ландшафтных полос. Ландшафтные полосы созданной карты позиционно-динамических ландшафтных структур характеризуется сходной морфологией рельефа, интенсивностью протекания экзогенных процессов, однотипным почвенным покровом. Близкие по экологическим условиям ландшафтные полосы, связанные с однонаправленными потоками, имеющие общую позицию по отношению к гипсометрическим границам изменения факторов ландшафтной динамики объединены в ландшафтные ярусы. Всего выделено 5 типов ландшафтных ярусов (табл. 1).

Таблица 1 - Распределение территории по ландшафтным ярусам

Тип ландшафтного яруса	Ландшафтные полосы	Доля ландшафтных полос, %
1.Элювиальный ярус	Элювиальные (0-1 ⁰)	16,3
2.Элювиальный ярус слабого транзита	Элювиальные полосы различной экспозиции на слабопологих склонах (1-3 ⁰) с малой опасностью смыва распаханых черноземов и лесных почв	29,1
3.Трансэлювиальный ярус	Элювиальные полосы различной экспозиции на слабопологих и пологих склонах с незначительной опасностью смыва распаханых черноземов и лесных почв	11,1
4.Транзитный ярус	Транзитные полосы в различной экспозиции на пологих, слабопокатых, покатых и сильно-покатых склонах с потенциальной опасностью линейной эрозии, средней и значительной опасностью смыва и размыва распаханых и слабозадернованных почв	36,0
5.Транзитно-гидроморфный ярус	Склоны и днища балок с опасностью линейного размыва луговых почв, речные террасы и поймы рек	7,5

Первый тип яруса занимает плоские горизонтальные, водораздельные тёплые и сухие ландшафтные полосы. Представлены гребневидными водораздельными поверхностями с распаханymi черноземами и лесными почвами, сложенными на лессовидных суглинках. Здесь практически отсутствуют эрозионные процессы. Почвы данного яруса заняты полевыми севооборотами.

Второй тип яруса занимает слаботёплые, тёплые и умеренно-тёплые неравномерно увлажнённые полосы не смытых почвенных разностей, с малой локальной опасностью смыва распаханых черноземов и слабого влияния на трансэлювиальный ярус. Почвы этого яруса вовлечены в интенсивное сельскохозяйственное использование, представленное в верхней части склона полевыми севооборотами, в нижней – почвозащитными севооборотами.

Третий тип яруса включает слаботёплые, тёплые и умеренно-тёплые неравномерно увлажнённые полосы, занимающие не смытые и слабосмытые пологие, а также слабосмытые слабопологие склоны. Представлены выпуклыми поверхностями с распаханymi черноземами и лесными почвами, сложенными на лессовидных суглинках. Эрозионные процессы здесь слабо выражены, эрозионные формы представлены ложбинами и промоинами.

Четвертый тип яруса включает слаботёплые, тёплые и умеренно-тёплые неравномерно увлажнённые полосы, занимающие:

- слабопологие и пологие склоны средне- и сильносмытыми почвенными разностями;
- слабопокатые, покатые и сильнопокатые склоны. Здесь характерна средняя и сильная степень проявления эрозионных процессов, значительная опасность полного смыва распаханых и слабозадернованных почв, значительная опасность линейной эрозии. Склоны поражены растущими оврагами, встречаются выходы меловых пород. Почвенный покров представлен средне- и сильносмытыми почвами, сложенными на лессовидных суглинках.

Пятый тип яруса объединяет:

- балки различного ассиметричного профиля микротеррасы с лугово-болотными и болотными почвами, а также поймы и террасы рек. Почвенные разности здесь представлены различной степенью смытости, преобладающее место занимают сильносмытые почвы, простирающиеся полосой в нижней части склонов крутизной более 5°.

Опыт картографирования показал, что для исследуемой территории характерно расположение границ ландшафтных ярусов по равновысотным комплексам форм рельефа, при этом выделены зоны с разной интенсивностью эрозионных процессов, протекающих в их границах.

Дифференциация территории бассейна реки на позиционно-динамические ландшафтные структуры позволяет оценить её природно-ресурсный потенциал с целью предпроектного обоснования комплекса природоохранных мероприятий.

Сформированные на бассейновом-позиционно-динамическом уровне ландшафтные территориальные единицы не являются конечным результатом исследовательских работ, а послужили картографическим базисом в проектировании приоритетных мероприятий почвоводоохранной организации исследуемой территории.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания №FZWG-2023-0011.

Литература:

1. Григорьева О.И. Геоинформационный анализ почвенно-геоморфологических связей в целях рациональной организации агроландшафтов на бассейновых принципах // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки, 2015. – № 3(200), вып. 30. – С. 157-167.
2. Здоровцов И.П. Актуальные вопросы планирования противоэрозионной защиты склоновых земель // Научно-технический бюллетень. Курск:ВНИИЗиЗП, 1986. – № 2 (49). – С. 11-19.
3. Лисецкий Ф.Н. Бассейновый подход к организации природопользования в Белгородской области / Ф.Н. Лисецкий, А.В. Дегтярь, А.Г. Нарожная, О.А. Чепелев, Я.В. Кузьменко, О.А. Маринина, А.В. Землякова, Ж.А. Кириленко, О.М. Самофалова, Э.А. Терехин, П.А. Украинский / Под ред. Ф.Н. Лисецкого. – Белгород: КОНСТАНТА, 2013. – 88 с.
4. Методические указания по ландшафтным исследованиям для сельскохозяйственных целей / Под ред. Г.И. Швобса и П.Г. Шищенко. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 58 с.
5. Aspinall, R. and Pearson, D., 2000. Integrated geographical assessment of environmental condition in water catchments: Linking landscape ecology, environmental modelling and GIS. Journal of Environmental Management, 59(4), 299-319.
6. Martine Nyeko, 2012. GIS and Multi-Criteria Decision Analysis for Land Use Resource Planning. Journal of Geographic Information System, (4), 341-348.

ӘӨЖ 911.375.1

ҚАЗІРГІ КЕЗЕҢДЕГІ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ХАЛҚЫНЫҢ ЖАС ЖӘНЕ ЖЫНЫСТЫҚ ҚҰРАМЫ

Егинбаева А.Е., Атасой Е., Сулейменов А.М.

(Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті)

Алматы облысы - ҚР оңтүстік-шығысында орналасқан, территориясы 105 мың км², тұрғыны 1 500 000 адамды құрайды. Батысында Жамбыл облысы, солтүстік-батысында

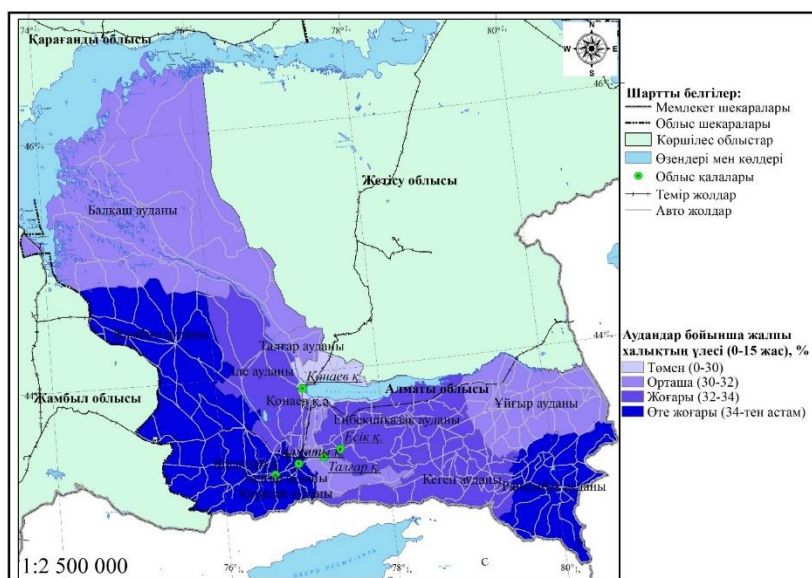
Қарағанды, солтүстік-шығысында Жетісу мен шығысында ҚХР мен оңтүстігінде Қырғызстанмен шектесетін ҚР ауданы жөнінен 15-ші облыс. Солтүстік-батыс бөлігі жартылай шөл аймақта жататын Мойынқұм мен Тауқұм массивтерін айрықша көрсететін, Балқаш көліне құятын Лепсі, Іле өзендері бар Қарағанды облысы мен Жамбыл облысы аймақтарымен шектесетін шекарамен қатар, жер бедерінің екі үлкен массиві қоршаған өлкедегі Іле Алатауы мен Жоңғар Алатауларымен бірге Тянь-Шань тау жүйесін құрайтын аймақтың солтүстік-батыс бөлігін алып тұр. Облыстың географиялық координаттары $77,061581^0$ ш.б. және $43,854849^0$ с.е. құрайды [1].

Алматы облысының аудандар арасындағы халықтың жас және жыныстық таралуы - бұл ерлер мен әйелдердің арақатынасын, сондай-ақ бірнеше аудандарда немесе аудандар арасында тұратын халықтың жас топтарын көрсететін демографиялық сипаттама. Мұндай бөлініс әлеуметтік, экономикалық және инфрақұрылымдық іс-шараларды жоспарлау үшін маңызды [2]. Бұл зерттеу жұмысында Алматы облысының жастық құрамның үлесі мен халықтың жалпы жас пирамидасына талдау жүргізіледі. Кестедегі мәндерді талдауда, 0-15 жас аралығындағы яғни сәби бастаған балалар қоштаған және жасөспірімдер аяқтаған бүлдіршіндердің үлесіндегі саны жағынан ең үлкен аудан - Қарасай. Бұл жақтағы балалардың саны 113 847 адамға тең. Одан кейін осы тізімде Еңбекшіқазақ пен Іле аудандары жатқызылады, соңғы орындарды Балқаш, Кеген, Райымбек аудандары тәмамдайды. Еңбекке қабілеттегі жастағы адамдардың көп үлесі Қарасай ауданына ие болмақ, бұл жақтағы көрсеткіш 190 542 адамға тең (сурет 1).

Дәл осы ритммен соңында тұрған үш аудан яғни, Балқаш, Кеген, Райымбек аудандарында адам саны аз болғандықтан, еңбекке қабілетті халықтың саны да аз бұл жақтағы орташа көрсеткіш 16-17 мың адамды құрайды. Егде жас адамдардың үлесі де ең аз болатын атап өткен 3 ауданның қарамағына тиісілі болса, қарттары бар ең асыл аудан - Еңбекшіқазаққа бұйырып тұр. Бұл жақтағы көрсеткіш - 25 108 адамды көрсетеді. 20 мыңдық межені бағындырған Қарасай, Талғар, Іле аудандары да 1-кестеде көрсетілген.

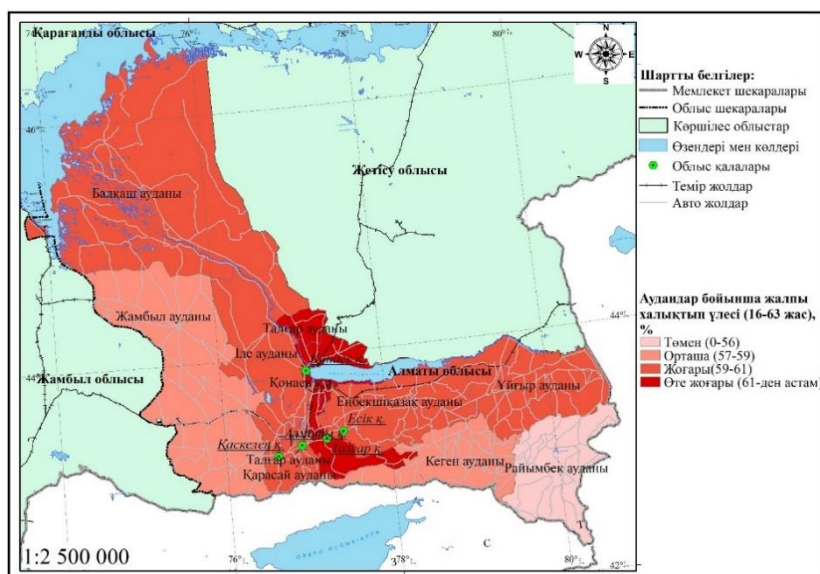
Кесте 1 - Алматы облысы халқының 2023 ж. басына жастық құрамының негізгі көрсеткіштерінің мәні

Алматы облысының аудандары	Халық саны	Жас тобы 0-15	Жас тобы 16-63	Жас тобы 63+
Қонаев қ.	70 513	20 310	43 109	7 093
Балқаш ауданы	28 816	9 261	17 150	2 399
Еңбекшіқазақ ауданы	284 334	93 249	165 882	25 108
Жамбыл ауданы	168 019	58 348	96 525	13 145
Кеген ауданы	28 323	9 351	16 399	2 575
Қарасай ауданы	326 547	113 847	190 542	22 196
Райымбек ауданы	29 200	10 134	16 257	2 815
Талғар ауданы	240 022	73 818	144 788	21 410
Ұйғыр ауданы	63 533	20 348	37 197	5 985
Іле ауданы	266 677	89 668	156 754	20 233
<i>Ескерту [3] дереккөзі негізінде автормен құрастырылған</i>				



Сурет 1 - Алматы облысы халқының 0-15 жас аралығындағы үлес картасы
Ескерту: [3] әдебиет негізінде автормен құрастырылған

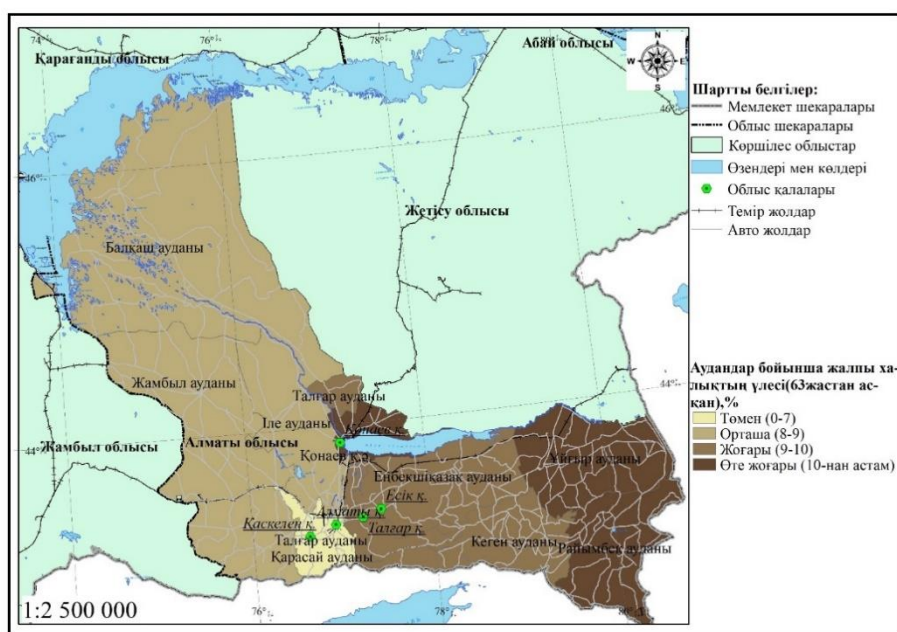
Жағдайды дәлірек түсіну мақсатында аудандар бойынша жалпы халықтың үлесіндегі 0-15 жас аралығындағы, еңбекке жарамды жастағы және егде жастағы халықтың таралу деңгейін карта-схема арқылы жасалынған суреттерден көре аламыз. Картаға мән аударсақ, аудан халқының көп үлесін алып тұрған және қою көк түске боялынып тұрған бірінші кезекте Қарасай ауданы 34,9 % алса, одан 0,2 % төмен тұрған екі аудан Райымбек пен Жамбыл аудандары балалар саны мен пайыздық үлесі жағынан ең жоғары көрсеткіш алып тұрған аудандар қатарына кірсе, жоғары санаттағы ашық көк бояуды иемденіп тұрған Еңбекшіқазақ пен Кеген аудандары. Балқаш пен Іле аудандары осы көрсеткіш бойынша жалпы халықтың 32-34% аралығында алып тұр. Талдау санатымыздағы орташа көрсеткіштерге ие болатын Талғар ауданы мен Ұйғыр аудандары сәйкесінше 30,8% бен 32% алып тұр. Соңғы санаттағы көрсеткішті алып тұрған айырықша ашық күлгін түсті карта бетінде белгілеп тұрған жалғыз аудан, әрі облыс орталығы Қонаев қаласында 70 мыңдық халқының арасында тек 20 310 адам ғана балалар категориясын құрайды, бұл дегеніміз 28,8% құрап тұр (сурет 2).



Сурет 12 - Алматы облысы халқының еңбек жасына жарамды (16-63) жас аралығындағы адамдардың үлес картасы

Ескерту: [3] әдебиет негізінде автормен құрастырылған

Картадан байқағандай, қызғылт-ақ реңкті бояуды алып тұрған және облыстағы ең төмен көрсеткіштерді алып тұрған облыстың ең оңтүстік-шығыс бөліктегі өлке - Райымбек ауданына тиісілі, бұл жақтағы көрсеткіш 55,7% алады, яғни бұл аудандағы 16 257 адам еңбекке қабілетті жастағы адамдар санатын құрайды. Иерархиядағы келесі бояуды ашық қызғылт реңкті алып тұрған 57-59% үлес аралығында жатқан 6 ауданды атап өтсе болады. Олардың қатарына, Жамбыл мен Кеген, Еңбекшіқазақ пен Қарасай, Ұйғыр мен Іле аудандары жатқызылады. Бұл жақтағы көрсеткіштер дәлірек айтқанда, 57,4-58,8% дейін барады. Ал жоғарғы санаттағы 59-61% аралығындағы аудандарға облыстағы ең үлкен әкімшілік бөлік- Балқаш пен Алматы қаласы арқылы қақ екіге бөлінген Талғар ауданы кіреді. Ал енді, соңғы қою қызыл түсті реңкті соңғы әкімшілік бірлестік Қонаев қаласы 61,1% үлесімен бірінші орынға жайғасып тұр. Сонымен, Қонаев қаласы облыстағы балалар үлесі жағынан аз, бірақ экономикалық белсенді халықтың едәуір бөлігі көп шоғырланған ауданның қатарына кіреді (сурет 3).



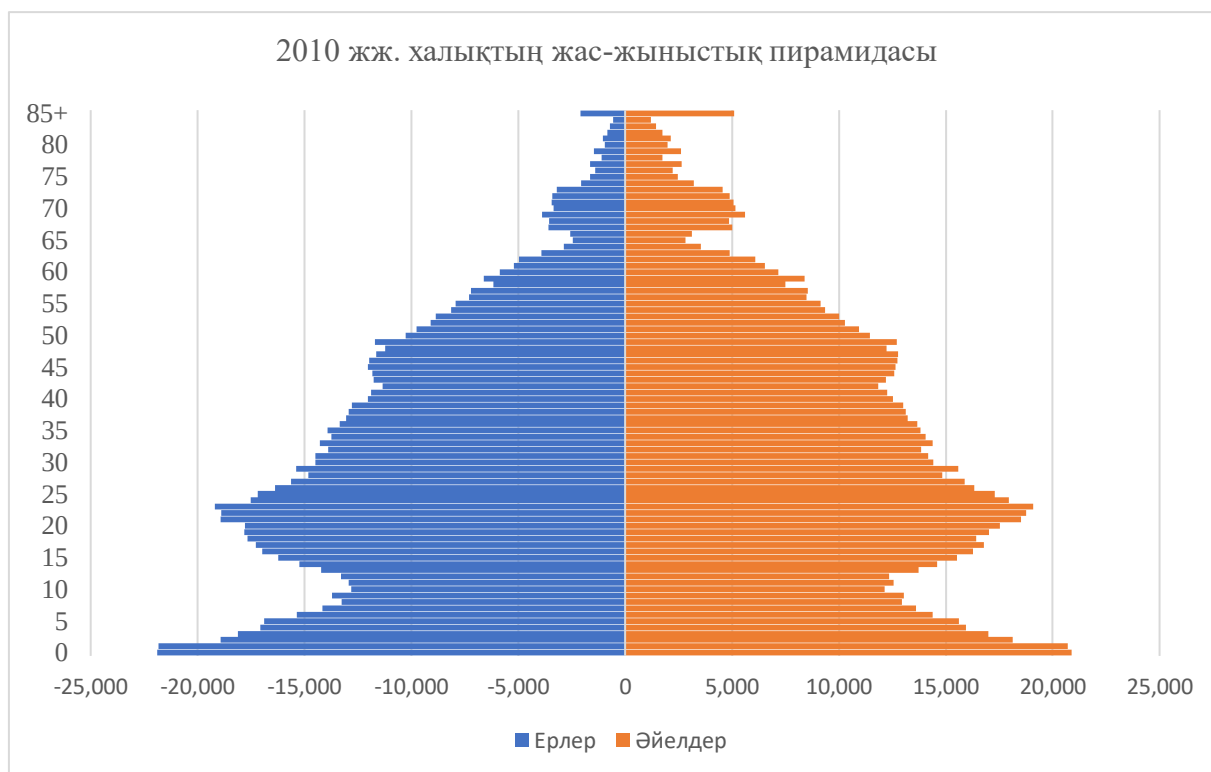
Сурет 3 - Алматы облысы халқының егде жастағы (63+) жас аралығындағы үлес картасы

Ескерту: [3] әдебиет негізінде автормен құрастырылған

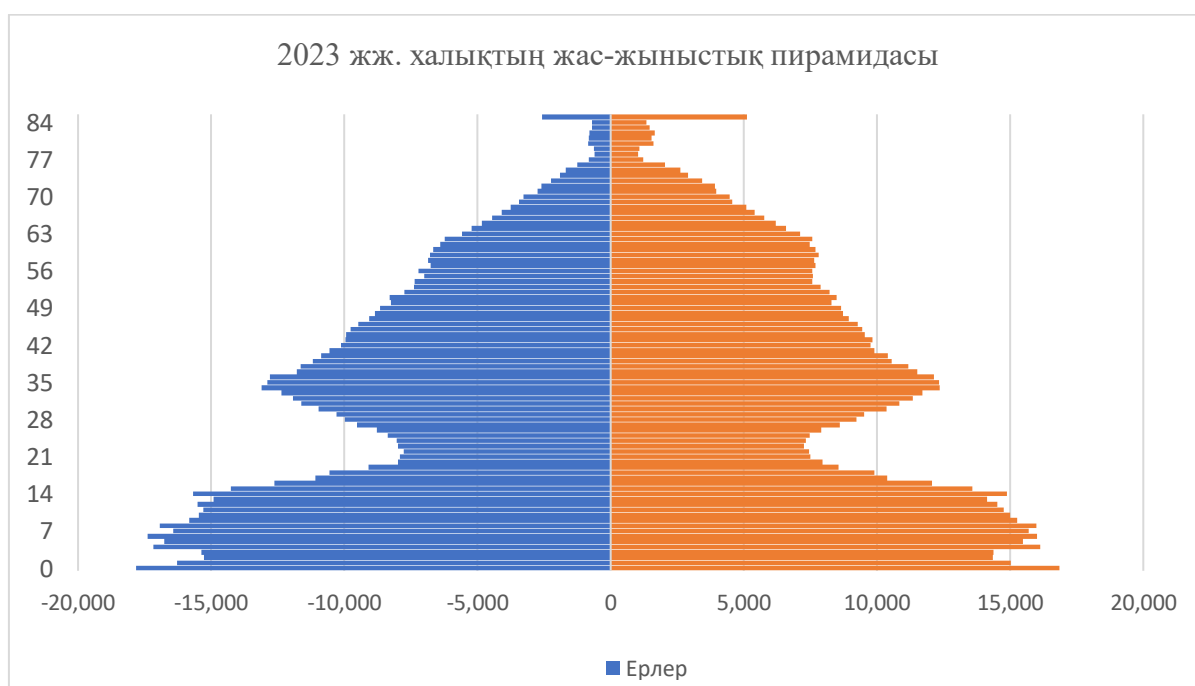
Картада, яғни 1:2 500 000 масштабы бар сызбада егде жастағы қарт адамдардың үлесі ең төмен аудан ашық сары түсті бояумен боялған Қарасай ауданына тиесілі. Бұл жақтағы көрсеткіш 6,8% құрайды. Облыстағы халқы жағынан алпауыт орынды алатын осы ауданда 22 196 қарт кісі тіркелген. Ал, келесі категориядағы 7-8% үлестерін алып тұрған аудандар қатарына Іле (7,6%), Жамбыл (7,8%), Балқаш (8,3%), Еңбекшізақ (8,8%) және Талғар (8,9%). Одан кейінгі жоғарғы санаттағы аудандарға үлесі 9-10% алатын аудандар қатарына Кеген, Ұйғыр және Райымбек аудандары алады. Бұл аудандардың үлесі 9,1-9,6% аралығында жатыр. Соңғы санаттағы яғни аудандағы қарттар жағынан ең көбі Қонаев қаласына тиісілі. Бұл жақта көріп тұрғанымыздай, қаладағы әр оныншы адам егде болып келеді. Осылайша, Қонаев қаласы жастық негіздегі 0-15, 16-63, 63+ жас аралығындағы халықтың таралуындағы айырықша орынында алып тұр. Келесі талдауда 2010 жылғы жас-жыныстық пирамидасы қарастырылады (сурет 4).

2010 жылғы мәліметтерге сәйкес халықтың жас-жыныстық пирамидасын талдауға алынады. Бұл кестедегі көрсеткіштерге зер салсақ, адамның бірінші жылдардағы көрсеткіштерінен кейінгі санатта ерлерде шамамен 23 жас аралығындағы ең үлкен мән тіркелінсе, яғни 19 179 адамды көрсетсе, әйел адамдарда да осы жас аралығын көрсетіп тұр,

19 085 адамды құрайды. Осылайша келесі жылдары тек аз мәнді көрсетіп тұрады. Ең үлкен ауытқу әйел адамдар үшін де, ерлер үшін де 62-63 жас аралығы болып келеді, яғни осы жас аралығында ерлерде 4 963 адамнан 3 903 адамға қысқарса, әйел адамдарда 6 094 адамнан 4 879 адамға қысқарады. Келесі диаграмма 2023 жылғы жас-жыныстық пирамидасы бейнеленген (сурет 5).



Сурет 4 - Алматы облысы халқының жас-жыныстық құрамы, 2010 жыл (1 - қаңтар)
Ескерту: [3] әдебиет негізінде автормен құрастырылған



Сурет 5 -Алматы облысы халқының жас-жыныстық құрамы, 2023 жыл (31 - желтоқсан)
Ескерту: [3] әдебиет негізінде автормен құрастырылған

13 жылдан кейінгі уақыттағы жағдай түбегейлі өзгерген. Яғни, диаграммада берілгендей ерлер санының 6 жасында ең максималды деңгейінің көрсетуімен қатар, көзге айырықша түсіп тұрған 34 жасындағы ерлер саны 13 115 адамды көрсетсе, әйел адамдарда да осы жастағы адамдар саны белгіленіп тұр, бұл жақтағы көрсеткіш 12 348 адамды құрайды. Және 2010 жылғы диаграммамен салыстырғандағы 23 жастағы сол кездегі көрсеткішпен салыстырғанда шамамен 2,5 есе аз болып тұр. Ер адамдарда 2023 жылы бұл көрсеткіш 7 992 адамды құраса, әйелдер қауымында 7 246 адамды көрсетіп отыр.

Ендігі кезекте зерттеу жылдарындағы әр декададағы, яғни он жылдықтағы халықтың жалпы жас пирамидасын талдауға кезек беріледі. Халықтың жас пирамидасындағы критерийлер 4 санатқа бөлінген. Олар: 0-15 жас аралығындағы балалар, 16-29 жас аралығындағы жасөспірімдер мен жастар, 30-49 жас аралығындағы орта буын өкілдері, 50-64 жас аралығындағы зейнет алдындағы халық және 65-тен жоғары, зейнет жасындағы қарт адамдар (сурет 6).



Сурет 6 - 2000-2010-2023 жж. халықтың жалпы жас пирамидасы
Ескерту: [3] әдебиет негізінде автормен құрастырылған

6 суретте, 2000-2010-2023 жылдардағы халықтың жас-жыныстық пирамидасына талдау жүргізілді. Талдауға сүйенсек, Алматы облысының жас ерекшеліктерінде айтарлықтай өзгерістер бар екенін айтуға болады. Мәселен, 2010 жылғы мәліметте жастар саны, оның ішінде 16 мен 29 жас аралығындағы халықтың саны 479 692 адамға тең болса, 2000 жылғы мәліметтерде осы көрсеткіштен 111 891 бірлікке аз болып, 367 801 адамды құрады.

Демек, бұл дегеніміз халықтың жасаруы деп білуге болатын оң жаңалықтардың бірі. Осындай жағымды тенденцияның бір көрінісі орта жас буынындағы 30 бен 49 жас аралығындағы халықтың санындағы көбеюін айтса болады. Жаңа мың жылдықтың алғаш жылында 431 541 адам облыстың шотында тіркелсе, он жылдан соң осы көрсеткішіміз 516 567 адамға көтеріліп, абсолюттік өсу 85 026 адамға тең болды. Тіпті осы тенденцияның ұстанымы зейнет жасындағы және зейнет алдындағы халықтың көрінісіне де қорытынды жасауға болады. 162 286 адамнан 226 460 адамға өскен, зейнет алдындағы жұртшылықтың қарасы көз қуантса, зейнеттегі қарт кісілер де дес бермей, өзінің көрсеткіштерін 97 439 адамнан 114 459 адамға көбейткенін де ескерген жөн. Бұл дегеніміз, облыстағы халықтың орташа өмір сүру ұзақтығының көтерілгені жайлы жағымды ақпарат деп тұжырымдалады. Тек 1 критерийдегі халықтың қарасы стогнация режимінде сақталып сол деңгейді көрсетті. Яғни, ол балалардың санының өспеуі. Келесі жалпы жас пирамидасы 2023 жыл (6-сурет) [4, 5].

Ал енді, 2032 жылғы мәліметтерге назар аударсақ. Соңғы жаңалықтарға байланысты, облыстағы халық саны шамамен 500 000 мыңға азайып, халықтың өсуі тежеп, жас пирамидасындағы өзгерістер өте аз тұжырымдаса болады. 2010 жылғы мәліметтермен салыстырғанда едәуір көп өзгеріске ұшыраған жасөспірімдер мен жастар. Олар 228 568 адамға азайып, 251 124 адамды құрады. Облысты екіге бөлу, орта жас буын өкілдеріне тигізген өзінің сипаттамасы бар. Олар өз кезегінде соңғы 10 жылдықпен салыстырғанда 90 212 адамға азайған. Алайда, балалар саны сол деңгейде қалып, тіпті зейнет жасындағы

адамдар да, баяғы көрсеткішті сақтап небәрі 3 101 адамға ғана қысқарғаны аңғарылады. Бұл дегеніміз облыстағы туу көрсеткіштері мен орташа жас ұзақтығының деңгейінің бірқалыпта болуы болып табылады.

Әдебиет:

1. Қазақстан: Ұлттық энциклопедия; бас ред. Ә. Нысанбаев; ред. алқасы: Т.Б. Рсаев, Б.Қ. Жүнісова, Ғ.Қ. Егеубаев [ж. б.]. 1-том. - Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 1998. – 500 б.
2. Антонова Н.Л. Демография: учеб.-метод. пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 154 с.
3. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалау агенттігі Ұлттық статистика бюросы. www.stat.gov.kz (дата обращения 15.12.2024)
4. О некоторых вопросах административно-территориального устройства Республики Казахстан // <https://www.akorda.kz/ru/o-nekotoryh-voprosah-administrativno-territorialnogo-ustroystva-respubliki-kazahstan-44522> (дата обращения 01.08.2024)
5. <https://www.gov.kz/memleket/entities/almobl> (дата обращения 15.12.2024)

УДК 504.75.06

**ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ГОРОДА ПЕТРОПАВЛОВСКА КАК
ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Ержан Ә.Қ., Лысакова Т.Н., Гордиянова Г. В.

(Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева)

В современном мире широко применяется понятие экологической инфраструктуры. Посредством создания и развития экологической инфраструктуры возможно добиться создания устойчивых городов. Природную, растительную часть экологической инфраструктуры принято называть экологическим каркасом. Природно-экологический каркас города представлен разнообразными элементами культурного ландшафта (парки, скверы, бульвары и дамбы), а также частями уцелевшей природы (леса, водные пространства). В общей сложности, экологический каркас городов можно разделить на два вида: зеленый и водный.

Природный каркас может обеспечить множество функций и преимуществ в одном и том же пространстве. Эти функции могут быть экологическими (сохранение биоразнообразия, адаптация к изменению климата), социальными (рекреация, психологическая удовлетворенность) и экономическими (рост цен на недвижимость). В отличие от «серой инфраструктуры», которая обычно выполняет только одну функцию, «зеленая» инфраструктура привлекательна тем, что у нее есть потенциал для одновременного выполнения нескольких функций. Эти преимущества могут быть полностью достигнуты только в том случае, если элементы зеленого каркаса находятся в здоровом и рабочем состоянии, а, следовательно, они должны быть довольно большими, размещаться в необходимом месте и хорошо соединяться. Традиционная серая инфраструктура в виде транспортной и технической инфраструктуры по-прежнему необходима, но часто ее можно усилить элементами «зеленой» инфраструктуры, тем самым укрепляя природный каркас города. Зеленый каркас также может быть использован из-за его способности удерживать и поглощать воду, чтобы уменьшить поток дождевой воды, таким образом, уменьшая воздействие сильных и долгих дождей. Что довольно актуально для города Петропавловска [1].

Был изучен зеленый каркас города Петропавловска, в который входят различные объекты озеленения. Озелененность города – важный показатель, характеризующий степень обеспеченности городской среды зелеными насаждениями. Норма озеленения – это определенное количество озелененной площади «зеленых островков», необходимое для удовлетворения потребностей в сфере рекреации, а также для улучшения экологических условий различных зон города [5]. Этот фактор оказывает значительное влияние на

экологическое состояние, здоровье и качество жизни населения. Определение уровня озелененности позволяет оценить эффективность использования городских территорий и разработать меры и стратегии для улучшения городской экосистемы, в том числе экологического каркаса.

Анализ уровня озелененности позволяет:

- выявить дефицит зелёных зон и принять меры по их увеличению;
- контролировать динамику изменения зеленых территорий;
- своевременно реагировать на экологические риски, такие как тепловые острова, ухудшение качества воздуха и потеря биоразнообразия;
- снизить уровень стресса и заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды.

Уровень озеленения города Петропавловска рассчитывался по формуле 1 [2]:

$$O_z = S_{zn} / S_z \quad (1)$$

где, S_{zn} - площадь городских территорий, покрытой зелеными насаждениями;
 S_z - общая площадь города.

Согласно данным Социально-экономического паспорта города Петропавловска, площадь городских земель составляет 22491 га, из них 2104 га – многолетние насаждения, 3540 га – леса, 123 га под парки, скверы и бульвары [3]. Таким образом, площадь городских территорий, покрытых зелеными зонами: $S_{zn} = 2104 + 3540 + 123 = 5767$ га.

Уровень озеленения территории города Петропавловска: $O_z = 5767 \text{ га} / 22491 \text{ га} * 100 = 25,6\%$

Таким образом, в городе Петропавловск доля озелененных пространств составляет 25,6%. Это значение значительно ниже рекомендуемой нормы, которая составляет от 50 до 60% от общей территории города, а для достижения микроклиматического эффекта на застроенных территориях – до 50-80 % [5]. Такой дефицит зеленых насаждений может негативно сказываться на качестве жизни местных жителей и общем состоянии компонентов окружающей среды. Важно отметить, что наличие достаточного количества зеленых зон способствует улучшению качества воздуха, смягчение эффекта городских островов тепла, а также оказывает положительное влияние на здоровье человека и общее благополучие. Зеленая инфраструктура помогает предотвратить ряд заболеваний, побуждая жителей быть физически активными, предоставляет пространство для отдыха, рекреации и среду для физической активности, что положительно влияет на наше физическое и психическое здоровье.

Доля озелененных территорий общего пользования в общей площади зеленых насаждений важный показатель устойчивого развития города. Зеленые зоны общего пользования (городские парки, скверы, бульвары и т.д.) способствуют повышению качества жизни горожан за счет предоставления мест для отдыха, прогулок и занятий спортом. Также озеленённые территории общего пользования должны быть равномерно распределены по всему городу. Данный показатель рассчитывается как отношение общей площади зеленых насаждений, используемой населением для отдыха к площади всех зеленых насаждений в пределах городской черты, в процентах [4].

В нашем случае, это $123 \text{ га} / 5767 \text{ га} * 100 = 2,13\%$. Это свидетельствует о незначительном количестве зеленых насаждений, доступных для населения. Для достижения оптимального баланса между развитием и благоустройством необходимо увеличить количество общественных зеленых насаждений. Создание новых парков и скверов не только улучшит экологическую обстановку, но и станет важным шагом на пути повышения комфорта и здоровья жителей.

Основные составляющие водного каркаса города Петропавловска - река Есиль и озеро Пестрое. Зеленый каркас города состоит из лесов, Центрального парка культуры и отдыха, парка Победы, скверов, посадок вдоль автомобильных дорог и во дворах жилых и

административных зданий. Структура озелененных пространств города Петропавловска приведена в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Структура озелененных пространств города Петропавловска

Элементы озеленения	Площадь, га	Удельный вес, %
Общая площадь объектов озеленения, в том числе:	5767	25,6
- объекты озеленения общего пользования	123	0,5
- ограниченного пользования	2104	9,35
- специального назначения	3540	15,7
Неозелененные территории	16724	74,3
Общая площадь города	22491	100

Таким образом, в структуре озеленения города преобладают не озелененные территории, это говорит о преобладании застроенных территорий и недостаточности зеленых насаждений. Лидирующее место среди озелененных территорий занимают территории специального назначения, а именно 15,7%. К зеленым насаждениям специального назначения относятся санитарно-защитные зоны, защитно-мелиоративные, водоохранные зоны водных объектов и т.д. Это объясняется существенными площадями, занятыми жилыми и промышленными застройками. Среди территорий специального использования нормированию подлежат растущие зеленые насаждения вдоль автомобильных дорог и санитарно-защитных зон промышленных предприятий.

На втором месте по площади зеленых территорий – территории ограниченного пользования 9,35%. К насаждениям ограниченного пользования относятся зеленые насаждения на территориях жилых застроек, различных организаций. В этом случае пользователями зеленых насаждений являются определенные группы людей.

Объекты озеленения общего пользования занимают еще меньшую часть, всего 0,5% в структуре озеленения территории города. Объекты общего пользования — это озеленённые территории, которые доступны к посещению населения и основное их назначение рекреация. К ним относятся: парки, скверы и бульвары [5].

Анализ данных показал, что особенностью структуры озеленения г. Петропавловска является преобладание среди зеленых территорий объектов специального назначения, что указывает на необходимость активного развития зеленых зон. В настоящее время функциональная структура городской территории носит смешанный характер. Производственная зона, общественные и коммерческие зоны объединены с жилой зоной.

Еще один показатель развития зеленой инфраструктуры городов – площадь насаждений общего пользования на человека. Норма средней суммарной величины насаждений общего пользования на одного человека изменяется в зависимости от категории поселения. Для больших городов - 16 м²; для средних городов - 13 м²; для малых городов - 8 - 10 м², для сельских поселений - 12 м². Всемирная Организация Здравоохранения определила иные назначения к площади озеленения городов, которая равна 50 м² городских зеленых насаждений на одного человека [5]. Высокий уровень величины насаждений общего пользования на одного жителя города способствует пешеходной доступности территорий населению, а это в свою очередь снижению автомобильного трафика, улучшению качества атмосферного воздуха, сокращению количества тепловых островов, регуляции микроклимата города и улучшению здоровья населения.

Согласно данным Бюро национальной статистики Республики Казахстан численность населения города Петропавловска на 1 января 2025 года составляет 221 907 человека [6]. Таким образом, величина насаждений общего пользования на одного человека в городе Петропавловске равна: $1\ 230\ 000\text{ м}^2 / 221\ 907\text{ чел} = 5,5\text{ м}^2/\text{чел}$.

Город Петропавловск относится к категории больших городов Казахстана, величина насаждений общего пользования на одного человека в городе равна 5,5%, что значительно

ниже установленной нормы в 16%. Однако, согласно генеральному плану развития города, будет реализовываться увеличение объема зеленых площадей.

В городе Петропавловске существует необходимость в создании гармоничного сочетания взаимосвязанных и взаимодополняющих зеленых насаждений различных видов. Это означает, что необходимо разработать непрерывную и единую систему озеленения, которая будет включать в себя не только лесные массивы, но и все группы зеленых насаждений, а также открытые участки, покрытые луговой растительностью. Такая система должна обеспечивать эффективное взаимодействие как между отдельными элементами зеленых насаждений, так и с городскими лесами. Будущая система зеленых насаждений должна объединить объекты общего, ограниченного использования и специального назначения и включить их в природный каркас города. Важно увеличивать массивы насаждений, создавать зеленые коридоры, обеспечить равномерное распределение озелененных пространств общего пользования.

Проведенное исследование свидетельствует о низком уровне развития природно-экологического каркаса города Петропавловска. Природный каркас города является важнейшей частью системы «природа-общество». Учитывая важность озеленения для устойчивого развития городской среды, необходимо разработать и реализовать комплексные меры по увеличению площади зеленых насаждений. Это может включать в себя создание новых парков и скверов, увеличение площадей уже существующих парков, восстановление существующих зеленых зон. Природно-экологический каркас является важной составляющей экологической инфраструктуры, обеспечивающей сохранение биоразнообразия, защиту экосистемы города и повышение уровня жизни населения. Он содействует эффективному снижению отрицательного влияния антропогенной деятельности на урбоэкосистему, что в конечном итоге способствует формированию устойчивой и комфортной городской среды.

Литература:

1. Ревич Б. А. Значение зеленых пространств для защиты здоровья населения городов – Москва, 2023 г. С. 173-175.
2. Руководство по определению первоочередных направлений развития городской среды с помощью индекса качества городской среды – Москва, 2020 г. 46 с.
3. Социально-экономический паспорт города Петропавловска – <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko-petropavl/press/article/details/89919>
4. Нужина И.П. Егорова О.В. Касимова А. Анализ и оценка уровня озеленения территории как фактора качества городской среды – Томск, 2024 г. С. 99-102.
5. Макаренко В. П., Жучков Д. В. К вопросу о нормировании зелёных насаждений в городе – Биробиджан, 2021 г. С. 76-78.
6. Об изменении численности населения Северо-Казахстанской области до 1 января 2025 года - <https://stat.gov.kz/ru/region/sko/spreadsheets/?industry=38&year=&name=10735&period=&type=>

УДК 338.48-6

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ГАСТРОНОМИЧЕСКОГО ТУРИЗМА: БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Жукова Н.В.

(Северо-Казахстанский университет им. М.Козыбаева)

Для Казахстана туризм является важным сектором экономики с 6,2% вклада в ВВП и денежным объемом в \$7,9 млрд., занимая по этому показателю 129 место в мире [1] и стабильной долей занятых в туризме в общей численности занятых 5,3 % [2]. Несмотря на свои уникальные природные и культурные достопримечательности, развитие туризма в

стране отстает от декларируемых правительством, а значит, должно оставаться предметом активного исследования.

Важность роста и развития туристической отрасли широко изучались специалистами различных направлений. Сегодня туризм признается важным фактором, определяющим экономический рост. Устойчивое развитие туризма останется одной из жизнеспособных альтернатив роста национальной экономики с меньшей опорой на традиционные отрасли.

Одним из новых перспективных направлений туризма является гастрономический туризм. Развитый в старых центрах международного туризма для нашей страны он является *Terra incognita* как в реализованных проектах, так и в теоретической науке. Развитие данного направления требует научного подхода, в том числе анализа международного опыта и зарубежных исследований. В разных регионах мира сформировались уникальные подходы к развитию этого вида туризма, основанные на национальных особенностях, экономических условиях и туристических предпочтениях.

Гастрономический туризм как отдельное направление в туризмологии берет свое начало с 1998 года, когда американским профессором Л. Лонг в обиход впервые было введено понятие «кулинарный туризм». Лонг определяет кулинарный туризм как процесс, в котором туристы сознательно используют еду для знакомства с культурой и традициями местности. Еда становится посредником между путешественниками и местными сообществами, формируя уникальный опыт. Луси Лонг является важным исследователем в области гастрономического туризма, фольклора и культурных исследований. Ее наиболее известная работа "Culinary Tourism" (2004) представляет собой фундаментальное исследование, которое впервые систематизировало концепцию кулинарного туризма. В ней автор раскрывает, как гастрономия становится важным элементом туристического опыта, способствуя культурному обмену. Работы Лонг являются значимым вкладом в развитие теории гастрономического туризма и продолжают оставаться актуальными для исследователей, профессионалов индустрии и студентов [3].

Результаты наиболее всестороннего междисциплинарного исследования гастрономического туризма приведены в «The Routledge Handbook of Gastronomic Tourism» под редакцией Диксита Кумара. Справочник позиционирует гастрономический туризм как ключевой элемент в понимании современной географии туризма и регионального развития. Отдельные главы посвящены географическому влиянию гастрономического туризма на местную экономику, сельское хозяйство и культурные ландшафты. Также исследуется влияние гастрономического туризма на региональное развитие, возможности возрождения сельских районов и устойчивые развитие туризма. Кроме того, справочник касается проблемы сохранения баланса между развитием туризма с необходимостью защиты местных продовольственных систем и экологических ресурсов [4].

Первые русскоязычные работы по гастрономическому туризму появляются в 2010-х годах. Одной из первых статей, где подробно рассматриваются различные направления гастрономического туризма является работа авторов Драчевой Е.Л. и Христова Т.Т. «Гастрономический туризм: современные тенденции и перспективы». Авторы определяют гастрономический туризм как поездки с целью изучения кулинарных традиций, приготовления блюд и повышения профессиональных знаний. В статье анализируется история и различные виды гастрономических путешествий, включая фестивали еды в разных странах, в том числе и в России. Особое внимание уделяется влиянию гастрономического туризма на формирование туристического бренда региона, а также его социально-экономическим аспектам. Авторы отмечают, что гастрономический туризм является быстроразвивающейся инновационной сферой, отражающей глобальные изменения в предпочтениях туристов. В статье также рассматриваются международные и национальные организации, занимающиеся развитием гастрономического туризма. Представлен обзор кулинарных и гастрономических туров, их содержания и направлений, включая посещение стран с популярными кухнями и регионов, известных своими продуктами. В справочнике

подробно рассмотрено несколько международных кейсов успешного развития гастрономического туризма, которые можно адаптировать для Казахстана [5].

Важность вопроса для индустрии туризма подтверждает выпуск учебников для ВУЗов, например, авторов Очиловой Х. Ф., Умировой Д. С. «Гастрономический туризм: теория и практика». В нем предоставлены систематизированные знания о гастрономическом туризме как о специализированном виде туристской деятельности. В учебнике рассматриваются вопросы формирования концепции развития гастрономического туризма в Узбекистане. Описаны методические подходы к созданию гастрономических туров, ориентированных на внутренний рынок, а также предложены маркетинговые стратегии и планы социально-экономического развития регионов страны в этом направлении. Особое внимание уделено практическому внедрению гастрономического туризма, включая разработку новых туристических продуктов, учитывающих национальные традиции и современные потребности рынка [6].

Основным отечественным исследователем в данном направлении является Кабытаева А.К. В статье «Перспективы развития гастрономического туризма в Казахстане» автор рассматривает современное состояние гастрономического туризма, рассмотрены возможности влияния гастрономических событий на формирование бренда туристского региона. В статье дан обзор значимых гастрономических событий и маршрутов, преимущественно по Акмолинской области. Отмечается, что в Казахстане гастрономический туризм развит слабо, но имеет большой потенциал, особенно приуроченный к национальным праздникам. Авторы подчеркивают важность использования европейского опыта и бэнчмаркинга для развития отрасли в Казахстане [7].

В статье Жусупова А. К. выявляются предпосылки для развития гастрономического туризма, включая уникальность национальной кухни и потенциал культурно-исторического наследия. Рассмотрены различные типологии гастрономических туров, включая ресторанные, образовательные, фермерские и событийные форматы. Особое внимание уделяется специфике казахской кухни, где традиционные блюда и кулинарные практики становятся элементами культурной идентичности [8].

Гастрономический туризм представляет собой перспективное направление туристической индустрии, оказывающее значительное влияние на региональное развитие, культурное наследие и формирование туристического бренда территорий. Проведенный анализ научной литературы дальнего зарубежья, стран СНГ и Казахстана показал, что данное направление активно развивается в различных странах, однако его теоретическое и практическое осмысление все еще требует дальнейших исследований.

Исследования зарубежных ученых, таких как Луси Лонг и Диксит Кумар, заложили основу для изучения гастрономического туризма как самостоятельного явления, связанного с экономикой впечатлений, культурным обменом и развитием локальных продовольственных систем. В странах СНГ гастрономический туризм стал объектом внимания сравнительно недавно, и его концепция продолжает формироваться на основе адаптации международного опыта и учета национальных особенностей.

Анализ отечественной литературы свидетельствует о растущем интересе к гастрономическому туризму в Казахстане, но также выявляет нехватку комплексных исследований, охватывающих экономические, культурные и маркетинговые аспекты. Для дальнейшего развития этого направления необходимы углубленные исследования, включающие анализ гастрономического потенциала регионов, оценку туристического спроса, а также разработку стратегий продвижения гастрономических туров. Помощь в этом способны оказать междисциплинарные исследования казахстанских ученых в смежных областях: кулинарный, агротуризм и др.

Таким образом, гастрономический туризм требует научно обоснованного подхода, включающего междисциплинарные исследования и интеграцию передового международного опыта. Включение Казахстана в мировые гастрономические маршруты, а также развитие внутреннего гастрономического туризма позволит повысить привлекательность страны для

туристов, укрепить национальный туристический бренд и внести вклад в устойчивое развитие экономики.

Литература:

1. Аульбекова А. Туристический вклад // Форбс. Казахстан https://forbes.kz/process/turisticheskiy_vklad
2. Данные Бюро национальной статистики. Вспомогательный счет туризма Республики Казахстан <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national/-/publications/5010/>
3. Long L. M. (ed.). Culinary tourism. – University Press of Kentucky, 2004.
4. Dixit S. K. (ed.). The Routledge handbook of gastronomic tourism. – Routledge, 2019.
5. Драчева Е.Л., Христов Т.Т. Гастрономический туризм: современные тенденции и перспективы. – Москва, 2017.
6. Очилова Х. Ф., Умирова Д. С. Гастрономический туризм: теория и практика. – ООО ДиректМедиа, 2021.
7. Кабытаева, А. К. Перспективы развития гастрономического туризма в Казахстане / А. К. Кабытаева, М. А. Титова, Л. Р. Зиязиева // Студенческий вестник. – 2021. – № 19-1(164). – С. 6-10..
8. Жусупова А. К., Маймурунова А. А. Специфика развития гастрономического туризма в Казахстане // Событийный туризм - основа реализации туристского потенциала территорий: актуальные задачи, проблемы и перспективы развития: Материалы международной научно-практической интернет-конференции с международным участием / Белгородский университет кооперации экономики и права. – Белгород: Белгородский университет кооперации, экономики и права, 2016. – С. 291-300.

УДК 911.2

ЛАНДШАФТЫ РАМСАРСКИХ ТЕРРИТОРИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА (НА ПРИМЕРЕ КЫЗЫЛАГАЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА)

Ибрагимов Т.О.

(Бакинский государственный университет)

Естественные ландшафты Кура-Аразской низменности изучены М.А. Мусеибовым [1], М.А. Сулеймановым [2], О.А. Керимовым [3] и другими [4]. Однако до настоящего времени специальных исследований современных ландшафтов отдельных заповедников и заказников не проводилось. В этой связи нами проведены детальные ландшафтные исследования на территории всех заповедников и заказников Кура-Аразской низменности, в результате чего составлены ландшафтные карты в масштабе 1:25000 с выделением типов, подтипов и видов [5].

Для всестороннего изучения экологических условий территорий заповедника и заказника, в целях рационального использования отдельных ландшафтных единиц и их компонентов, а также антропогенного изменения разных биоценозов нами составлены крупномасштабные ландшафтные карты, на которых отражены современное состояние геокомплексов и их пространственная дифференциация.

При исследовании современных ландшафтов нами с учетом литологии подстилающих пород, особенностей рельефа, растительного и почвенного покровов и т.д. выделено четыре ландшафтных типа: I - полупустынные комплексы аккумулятивных равнин; 2 - луговые - лугово-болотные комплексы аккумулятивных равнин; 3 – лугово-кустарниковые комплексы аккумулятивных равнин; 4 – водно-болотные комплексы аккумулятивных равнин (ландшафтное картирование проведено в масштабе 1:25000 с применением метода площадного картирования и маршрутного профилирования).

Полупустынные комплексы аккумулятивных равнин.

Указанные ландшафтные комплексы широко распространены в северной, северо-западной, северо-восточной и, в частности, в юго- восточной (п-ов Куриная коса) частях Кызылагачского заповедника. Полупустынные комплексы в пределах заповедника охватывают 4 подтипа и 17 видов ландшафта. Полупустынный ландшафт является наиболее характерным типом для всей территории Кура-Аразской низменности, в частности, Южной Мугани и Сальянской степи, где расположен Кызылагачский заповедник. Полупустыня со

своими различными мелкими морфогенетическими единицами является доминантной и охватывает 1/4 часть всей территории заповедника.

В пределах указанного типа нами выделен ряд подтипов, различающихся характером растительного и почвенного покровов и литологией пород:

а) аллювиально - морские дельтовые равнины с солончаковой растительностью на сероземно-луговых почвах. Этот подтип охватывает 4 вида (1 -4), ареал его ограничен северо - восточной частью территории заповедника.

б) аллювиально-морские, озерно-лагунные и островные равнины с солончаковой растительностью на сероземно-луговых почвах. Этот подтип охватывает 5 видов (5-9) и распространен в основном в северо- западной и северо-восточной частях заповедника. В северо-восточной части заповедника мелкими ареалами в нерасчлененных слабовогнутых чалах на засоленных лугово-болотных почвах развиты карагана, жирная солянка и другая растительность. Указанный подтип распространен в основном на плоских равнинах, имеющих слабый уклон, направленный с северо-запада на восток.

в) лагунно-солянковые равнины с засоленной растительностью на лугово-сероземных и лугово-чальных почвах охватывают 4 вида ландшафта и в основном распространены в северной части заповедника и восточной части Куринской косы. Здесь преимущественно развиты слабонаклонные и плоские равнины.

В пределах этих подтипов выделяются 2 вида ландшафта, охватывающие обширные территории (11-12) на Куринской косе. Здесь имеются благоприятные экологические условия для размножения ряда видов уток и перелетных гусей;

г) морские-лагунно-дельтовые равнины с солончаковой растительностью на лугово-сероземных и сероземно-луговых почвах распространены в северном и северо-западной частях заповедника и отличаются своими специфическими особенностями, в основном полупустынным характером. Рельеф указанного комплекса имеет слабый наклон в сторону Кызылагачского залива. Здесь распространены нерасчлененные плоские равнины, на которых местами развиты неглубокие чалы и западины.

Луговые и лугово-болотные комплексы аккумулятивных равнин.

Учитывая литологию распространенных отложений, уровень грунтовых вод и особенности рельефа мы выделили три подтипа ландшафта: 1) аллювиально-морские, дельтовые равнины с луговой растительностью на лугово-сероземных и чально-луговых почвах; 2) аккумулятивно-морские, озерно-лагунные равнины с вторичной луговой растительностью на лугово-болотных почвах; 3) морские лагунно-островные равнины с вторичной луговой растительностью на лугово-болотных почвах [6]. В пределах этих комплексов на основе различия почвенного и растительного покровов нами выделены 12 видов ландшафта. Для выявления внутреннего различия, дифференциации и ряда экологических особенностей природных территориальных комплексов (ПТК) нами охарактеризованы доминантные подтипы и виды ландшафтов, распространенных на исследуемой территории.

а) Аллювиально - морские и дельтовые равнины с луговой растительностью на лугово-сероземных и чально-луговых почвах. Указанный комплекс широко распространен в восточной части заповедника, главным образом в прибрежных зонах Куринской косы, а также узкими полосами от сел. Сарыкамыш до южного окончания Куринской косы. Эти комплексы охватывают 4 вида и по сравнению с другими наиболее сильно подвержены антропогенным воздействиям. Правобережье Куринской косы подвергалось интенсивному абразионным процессам [7]. Здесь часто наблюдаются береговые укрепленные валы, созданные для устранения нежелательных абразионных процессов. В пределах указанных комплексов выделен ряд видов ландшафта.

б) Аккумулятивные морские озерно-лагунные равнины с вторичной растительностью на лугово-болотных почвах. Указанный ландшафтный комплекс развит разорванными ареалами на небольших участках в западной части заповедника. Рельеф имеет слабый наклон, направленный с запада на восток. Здесь встречаются береговые валы верхнее

малокаспийской эпохи. В пределах отдельных видов часто наблюдаются мелкие впадины, чаны, днища. Часто указанные днища в дождливый период заполняются водой, что привлекает болотных и водных птиц.

Учитывая разнообразие отдельных компонентов ландшафта в пределах указанной подгруппы нами выделено 5 видов.

в) Вторично-луговые комплексы на лугово-болотных почвах, заболоченных лагунно-островных морских равнин. Данный ландшафтный комплекс охватывает значительную территорию в западной части Кызылагачского заповедника. Этот комплекс объединяет 4 вида ландшафта. Расширяясь к югу - Малому Кызылагачскому заливу - он охватывает обширные равнинные территории по берегам р.Виляшчай. Рельеф территории в основном ровный, местами наблюдаются береговые валы. Учитывая различия в рельефе, растительности и почве в пределах этих комплексов нами выделено 4 вида ландшафта.

Лугово-кустарниковые комплексы аккумулятивных равнин.

Лугово-кустарниковый тип ландшафта занимает значительную территорию по сравнению с другими типами ландшафта Кызылагачского заповедника и распределен неравномерно. Учитывая разнообразие природных компонентов, в пределах данного типа ландшафтов нами выделены 4 подтипа и 15 видов ландшафта [8]. Отдельные виды и подтипы ландшафта этих комплексов наблюдаются в разных частях заповедника, но в основном развиты по берегам р.Виляшчай и на побережье Кызылагачского залива.

Учитывая разнообразие компонентов ландшафта на территории заповедника в пределах этого комплекса выделены 3 подтипа и 13 видов ландшафтов.

Ниже дается краткая характеристика отдельных подтипов ландшафтов.

а) Кустарниково-луговые комплексы на лугово-серых, лугово-болотных и аллювиально-луговых почвах лагунно-островных морских равнин. В пределах данного ландшафтного комплекса выделено 7 видов ландшафта, которые распространены в основном в западной, частично восточной частях заповедника.

На территории заповедника наблюдаются участки со сплошным покровом тамарикса. Такие участки наблюдаются севернее оз. Аджикултук и на уровне Большой Кулягин (ур.Кулягин). Одной из характерных особенностей данного подтипа является двухъярусность ландшафта. В нижнем слое преобладает луговая растительность, а в верхнем - кустарники тамарикса. Учитывая разнообразие почвенно-растительного покрова, в пределах этого подтипа выделяются 7 видов ландшафта.

б) Кустарниковые комплексы на лугово-серых почвах аллювиально - морских, дельтовых равнин. Этот ландшафтный комплекс занимает незначительную территорию на северо-востоке исследуемого заповедника. Поверхность равнины плоская с общим уклоном с северо-востока на юг. В литологическом отношении территория сложена в основном аллювиально-дельтовыми отложениями.

Учитывая характер рельефа, разнообразие видов почв и растительности, в пределах этого ландшафтного комплекса выделяются 3 вида ландшафтов.

в) Кустарниково-луговые комплексы на чально-луговых и лугово-болотных почвах лагунно - солончаковых равнин. Этот ландшафтный комплекс занимает небольшую территорию на северо- востоке Кызылагачского заповедника и вдоль его границ. В пределах исследуемого региона данный комплекс и его отдельные виды в значительной мере подвергались антропогенным воздействиям, что связано с отсутствием здесь пограничного канала. В настоящее время ландшафтный комплекс используется как зимнее пастбище. На территории развита лугово-кустарниковая растительность, представленная солянкой, шведкой, караганой и эфемерами. Учитывая особенности рельефа, разнообразие почвенно-растительного покрова, в пределах этого подтипа выделяются 3 вида ландшафтов.

Водно-болотные комплексы аккумулятивных равнин.

Этот тип ландшафта сформировался на относительно пониженных частях Кызылагачского заповедника, по берегам оз. Аджи - колтук, р. Виляшчай и в прибрежной зоне Кызылагачского залива, где периодически скапливаются воды. На прибрежной зоне и

отмелях образовались плесы, состоящие из камыша. В зависимости от густоты зарослей камыша плесы бывают плавневыми и кобловыми, где гнездятся некоторые виды уток и гусей. Учитывая разнообразие компонентов ландшафта, в пределах данного типа выделяется 3 вида ландшафта.

Литература:

1. Мусейбов М.А. Ландшафтная карта Азербайджана. М. ГУГК, 1975.
2. Сулейманов М.А. Ландшафты Муганской низменности. Фонд. Ин-та геогр. АН Аз ССР. Баку, 1976, 163 с.
3. Керимов О.А. Типы ландшафтов Ширванской низменности. Изв. АН Аз ССР, 1977, №6.
4. Будагов Б.Л. Природные ландшафты Азербайджанской ССР и их охраны. Б. Изд. «Элм» 1974. (на азерб. языке).
5. Будагов Б.Л. Ландшафтная Карта Азербайджанской ССР. Изв АН Азерб. ССР, сер. Наук о земле 1970. №6. (на азерб. языке)
6. Ибрагимов Т.О. Кызылагачский заповедник. Изд. «Марс - Принт» Б. 2006. 96 с. (на азерб. языке)
7. Ибрагимов Т.О. Ландшафты заповедников Азербайджана. I том. Из. «Марс - Принт», Б. 2010, 335 с. (на азерб. языке).
8. Ибрагимов Т.О. Экологические проблемы заповедников Азербайджана. I том. Изд. «Марс - Принт», Б. 2011, 256 с. (на азерб. языке).

УДК 911.25

ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ибрагимова Л.П.

(Нахчыванский государственный университет)

Формирование рельефа земной поверхности определяется не только экзогенными процессами морфогенеза, но и магматическими процессами, играющими значительную роль в геоморфологическом развитии территории. Магматизм, проявляясь в различных формах (плутонической, экструзивной, вулканической), обуславливает формирование сложного комплекса морфоструктур. Изучение его влияния на рельеф позволяет реконструировать условия геодинамического развития территории, а также выявить закономерности образования и распределения месторождений полезных ископаемых. Разработка этих месторождений приводит к изменению плотности рельефа и его морфологических особенностей, что оказывает значительное влияние на экологическое состояние окружающей среды.

В формировании рельефа Нахчыванской Автономной Республики важную роль играют *экзогенные рельефообразующие процессы*. Основными источниками их энергии являются солнечное излучение и гравитация.

Несмотря на ведущую роль эндогенных процессов, создающих первичные неровности земной поверхности, влияние экзогенных процессов не менее значимо. Они обусловлены эндогенными факторами и в значительной степени трансформируют первоначальный тектонический рельеф, формируя сложные комплексы разнохарактерных морфоскульптур.

Интенсивность и пространственное распределение *экзогенных процессов* зависят от тектонической активности, литологического состава горных пород, климатических условий, гипсометрии рельефа и его вертикальной зональности. На территории Нахчыванской АР они представлены преимущественно *флювиальными, гравитационными, нивальными и аридно-денудационными процессами*.

Флювиальные процессы, оказывающие значительное влияние на рельеф, связаны с геоморфологической деятельностью поверхностных вод. В результате воздействия постоянных и временных водных потоков формируются конусы выноса, речные долины, террасы, равнины, овраги и другие геоморфологические структуры. В отличие от других экзогенных процессов, флювиальные процессы проявляются во всех гипсометрических

поясах. Морфоскульптуры, образованные под их воздействием, подробно рассмотрены в трудах ряда исследователей [1].

Речные долины. Речные долины представляют собой линейные отрицательные формы рельефа, формируемые в процессе эрозионной деятельности постоянных водотоков — рек. Территория Нахчыванской Автономной Республики, как и любая горно-равнинная область, характеризуется широким распространением различных типов речных долин.

Формирование речных долин зависит от литологического состава горных пород и их устойчивости к выветриванию. В верхнем течении горных рек преобладают узкие ущелья — теснины, а несколько ниже по течению формируются V-образные долины. В этих зонах практически отсутствуют аллювиальные отложения. На равнинных участках реки расширяют свои русла, образуя ящикообразные долины.

Продольный профиль речных долин может быть различным: прямолинейным, выпуклым, вогнутым или ступенчатым. Лишь на равнинных территориях он приближается к профилю равновесия.

В скалистых высокогорных районах речные долины, как правило, имеют воронкообразное сечение, а некоторые из них соответствуют древним ледниковым карам. Такой тип долин характерен для рек Нахчыванчай, Ордубадчай, Ванандчай, Дуглунчай и других.

В низкогорных районах глубина речных долин составляет 300–400 м. Наиболее развитые пойменные и надпойменные террасы отмечаются на территории Даралагезского хребта. Внутригорные котловины Гараджаре, Айлис, Тыркеш характеризуются значительным распространением террас, охватывающих обширные площади.

Речные террасы. Речные террасы представляют собой ступенеобразные формы рельефа, протягивающиеся вдоль одного или обоих склонов долины на десятки и даже сотни километров. Их формирование связано с изменением базиса эрозии и чередованием периодов врезания и аккумуляции речных отложений.

На неотектоническом этапе, в период ослабления и затухания тектонических движений, под воздействием боковой эрозии и расширения русла рек сформировался ряд террас. В пределах исследуемой территории выделено шесть уровней речных террас. Их сохранность зависит от высоты залегания и интенсивности денудационных процессов: на равнинных и низкогорных участках террасы хорошо сохранились, тогда как в высокогорных районах и частично в среднегорьях они разрушены в результате активных экзогенных процессов.

Следует отметить, что относительно небольшое количество террас (5–6) в исследуемом регионе, по сравнению с другими территориями, где их число достигает 11–14, связано с различиями в методах исследования [2].

Конусы выноса. Конусы выноса представляют собой аккумулятивные формы рельефа, образованные в результате отложения водными потоками обломочного материала, вынесенного из горных районов. Несмотря на наличие сведений о конусах выноса рек Нахчыванской Автономной Республики в ранее проведенных исследованиях, их детальное изучение было выполнено сравнительно недавно.

Грубообломочный материал, сносимый с горных территорий, накапливается в предгорной полосе Нахчыванской котловины, формируя конусы выноса. Их геоморфологические особенности обусловлены различными условиями неотектонического этапа развития региона. В процессе общего поднятия горных хребтов предгорные равнины испытывали относительное воздымание, что приводило к миграции конусов выноса в сторону Араксинской депрессии.

Одним из наиболее выраженных конусов выноса в исследуемой области является конус, сформированный рекой Нахчыванчай при выходе в Нахчыванскую межгорную котловину. Он занимает площадь около 50 км² и имеет грушевидную форму с направлением восток–юго-восточного простираания в сторону реки Араз. Вершина конуса вдаётся в горные районы, достигая абсолютной высоты 1050 м, тогда как его внешний край расположен на

высоте 750 м. В дальнейшем, врезааясь в собственный конус выноса, река образовала серию врезанных террас, наиболее древняя из которых залегает на высоте 15–21 м.

Меньшие реки, такие как Авушчай, также формируют значительные конусы выноса. В результате их слияния с конусами выноса рек Восточный Арпачай и Нахчыванчай образуется широкая зона пролювиального шлейфа. Конус выноса реки Восточный Арпачай особенно отчетливо выражен в рельефе: его вершина углубляется в горы, достигая абсолютной высоты 950–1000 м, а внешний край расположен на высоте 750–800 м.

Сели. Сели представляют собой грязекаменные потоки, возникающие в результате интенсивных ливней, характерных для аридных регионов, или активного весеннего снеготаяния. Водные потоки, текущие с гор, захватывают продукты выветривания, формируя мощные селевые потоки.

Нахчыванская Автономная Республика обладает специфическими физико-географическими условиями, благоприятствующими процессам селеобразования. В зависимости от состава твердых частиц сели подразделяются на три типа: структурные (грязекаменные), каменные и грязевые [3]. Структурные сели наиболее распространены на юго-западном склоне Зангезурского хребта, особенно в бассейне реки Ордубадчай.

В пределах исследуемой территории селевые явления наиболее характерны для рек, расположенных к юго-западу от реки Гиланчай. К числу селеопасных водотоков относятся Айлисчай, Ордубадчай, Килитчай, Кетамчай, Ганза, Ванандчай, Дюйлюнчай, а также Нахчыванчай, Алинджачай и Гиланчай. В результате селевой активности формируются увалы, конусы выноса и твердые селевые массы.

Геолого-тектоническое строение, литолого-фациальные особенности, геоморфологические условия, климатические факторы и антропогенная деятельность способствуют селевой активности рек восточной части Нахчыванской АР. В этих бассейнах выделяются два основных типа селеобразующих очагов: главный (основной) и дополнительный, который, в свою очередь, подразделяется на средний и нижний.

Главный селевой очаг формируется в восточной части республики и представлен обширными, преимущественно воронкообразными формами рельефа. Он расположен в пределах высокогорий на высотах 2400–3500 м и выше, охватывая площадь около 300 км². В этих районах активно протекают процессы физического выветривания и гравитационного накопления обломочного материала, что делает главный очаг основным поставщиком рыхлого материала для селевых потоков.

Средние дополнительные очаги находятся в среднегорьях, на высотах 1400–2400 м. В отличие от главных очагов, здесь откладывается не только обломочный, но и суглинистый материал, который играет важную роль в формировании селевых потоков. Также наблюдаются делювиальные отложения.

Нижние дополнительные очаги расположены в низкогорных районах, на высотах 1200–1400 м.

Особенностью восточной части республики является отсутствие растительного покрова в пределах главных селевых очагов Зангезурского хребта, крутизна склонов которых достигает 70–80°, местами превышая 90°. Долины рек здесь узкие и глубокие, поймы практически отсутствуют, а русла имеют каменистый характер. Эти факторы способствуют интенсивному развитию селевых процессов и формированию мощных селевых потоков [4].

Карстовые процессы. Карстовые явления на территории Нахчыванской Автономной Республики являются объектом изучения различных исследователей. Установлено, что распространение горных пород, благоприятствующих развитию карстовых процессов и формированию соответствующих форм рельефа, охватывает площадь около 300 км².

В пределах этих территорий формируются как поверхностные, так и подземные карстовые морфоскульптуры. Среди подземных карстовых образований наиболее протяженными являются пещеры Килит (48 м) и Хизянги (40 м). Карстовые пещеры, сформированные в известняках и доломитах, встречаются в районах населенных пунктов Кетам, Килид, Тананам, Гарабаглар, АшагыЯйджи и ЮхарыЯйджи.

Гравитационные процессы. Гравитационные процессы представляют собой изменения рельефа, происходящие под непосредственным воздействием силы тяжести. Они в сочетании с другими природными факторами приводят к формированию лавин, осыпей, обвалов, оползней, солифлюкционных, дефлюкционных и других форм рельефа. Данные процессы и связанные с ними морфоскульптуры были изучены различными исследователями, а их результаты обобщены в последующих научных трудах.

Оползневые процессы. Оползни представляют собой скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под воздействием силы тяжести. Их интенсивность зависит от ряда факторов, включая энергию рельефа, гидрогеологические условия, наличие водонепроницаемых пластов и сейсмическую активность региона.

В пределах Малого Кавказа, включая территорию Нахчыванской АР, оползневые процессы развиты слабее, чем в регионе Большого Кавказа. Однако они встречаются во всех гипсометрических уровнях и преимущественно формируются в песчано-глинистых покровных отложениях.

В бассейнах рек Парагачай, Нахчыванчай и других водотоков оползни фиксируются также в коренных горных породах. В верховьях реки Нахчыванчай, в районе распространения Биченекской эффузивной толщи, оползневые процессы преимущественно развиваются на краевых участках лавовых потоков.

Обвалы. Обвальные процессы представляют собой отрыв массивов горных пород (блоков, глыб) от основного массива с последующим их перемещением вниз по склону. В отличие от оползней, обвалы происходят без непосредственного участия воды, но могут быть спровоцированы сейсмическими явлениями.

В результате обвалов формируются борозды, углубления, а также скопления обломочного материала в речных долинах и на предгорных равнинах. На территории Нахчыванской АР процессы обрушения широко распространены на склонах Зангезурского и Даралагезского хребтов.

Наиболее интенсивные обвалы наблюдаются на обнаженных склонах гор Кечалдаг, Салварды, Газангёлдаг, Гапыджик, Яглыдара, Сафардере.

Кроме того, обвалы активно развиваются на крутых склонах моноклинальных гряд и эктрузивных куполов, таких как Иландаг, Алинджа, Нахаджир и другие.

Осыпные процессы. Осыпные процессы схожи с обвалами, но отличаются постепенным перемещением обломочного материала. Крупные частицы могут сползать, скользить или перекатываться вниз по склону, формируя осыпные конусы и шлейфы.

На территории Нахчыванской АР осыпные процессы наиболее активно развиваются:

- в высокогорных и среднегорных поясах Зангезурского и Даралагезского хребтов,
- в низкогорных районах и предгорных равнинах, где осыпи формируются на склонах гряд и речных долин.

Лавины. Лавинные процессы, подобно обвалам и оползням, связаны с перемещением масс материала, но в данном случае основную роль играет снег. Снежные лавины, сходящие с крутых склонов, обладают высокой разрушительной силой.

На территории Нахчыванской АР лавины наиболее часто фиксируются:

- в высокогорном поясе Зангезурского и Даралагезского хребтов,
- в районе вершины Гапыджик, где сход лавин происходит регулярно.

Гравитационные процессы в регионе представляют собой важный фактор формирования рельефа и требуют комплексного изучения для оценки их последствий и разработки мер по снижению их разрушительного воздействия.

Бедленд. Бедленд (англ. badlands) — это территории, непригодные для земледелия, характеризующиеся густой сетью оврагов и сухих долин, глубина которых может достигать десятков и даже сотен метров.

Классической областью развития бедленда в Закавказье является Среднеараксинская депрессия, где он распространён преимущественно в предгорьях, низкогорьях и частично среднегорьях, господствующим рельефом которых являются моноклинальные структуры.

Основные факторы формирования бедленда:

- полупустынный климат,
- редкий растительный покров,
- сезонное распределение атмосферных осадков,
- геологическое строение территории.

На исследуемой территории бедленд занимает значительную часть междуречья Восточного Арпачая и Алинджачая, а также низовья рек Нахчыванчай, Арпачай(левобережье), Алинджачай и других. В низкогорных и частично среднегорных районах бедленд приурочен к бортовым участкам внутригорных котловин, склонам синклинальных плато Дуздаг и Агкая и моноклинальным грядам.

Особенностью бедленда на данной территории является его развитие не только в рыхлых, но и в плотных породах. Помимо указанных факторов, на его формирование и развитие значительное влияние оказывает интенсивность современных тектонических движений.

Кары — ледниковые формы рельефа. Кары представляют собой чашеобразные углубления в привершинных частях склонов гор, образованные экзарационной (разрушающей) деятельностью ледников. Они являются наиболее распространённой ледниковой формой рельефа в регионе.

В районе горы Кечалдаг (Зангезурский хребет) наблюдается несколько этажно расположенных каров. Дно самого высоко расположенного кара, находящегося на абсолютной высоте 2800 м, покрыто большим количеством глыб вулканогенного происхождения, которые откололись от крутых склонов под воздействием морозного выветривания.

Примеры хорошо сохранившихся каров на территории Нахчыванской АР:

- Озеро Батабат, расположенное в крупном цирке в районе Беченекского перевала.
- Верховья реки Салвардчай, где один из каров содержит проточное озеро Салвард.
- Верховья реки Гёмюрчай, где на дне кара образовалось озеро площадью 500 м².
- Верховья реки Нурсчай, особенно в районе горы Тоглукая, где высота склонов каров достигает 300 м.
- Верховья реки Алинджачай, в пределах гор Кядыхдаг и Дамирлидаг.
- Вершины Газангельдаг, Сафардере и Гапыджик, где ледниковые формы рельефа сохранились в наилучшем состоянии.

Таким образом, ледниковые формы рельефа, включая кары, цирки и моренные образования, являются важным элементом морфологии территории, отражая историю оледенения региона.

Троговые долины. Троговые долины — это долины в ледниковых или древнеледниковых областях, имеющие корытоподобный поперечный профиль с широким дном и крутыми вогнутыми склонами. Они формируются в результате экзарационной (выпахивающей) деятельности ледников.

На территории Нахчыванской Автономной Республики троговые долины сохраняются несмотря на аридный климат, активное разрушение и эрозию. Их основные примеры:

Истоки реки Нахчыванчай, расположенные между вершинами Кечалдаг и Агдабан. Они представлены небольшими трогами протяжённостью около 3 км.

Водораздельная часть Зангезурского хребта между вершинами Агдабан и Араджи, где на участке длиной 25 км хорошо выражены трог по правым притокам верховий Насирвазчая.

Троговые долины также встречаются в верховьях рек Парагачай, Яглунай, Охчучай, Мегричетчай.

На дне троговых долин можно наблюдать моренные отложения, свидетельствующие о древнем оледенении региона.

Моренные отложения. Моренные отложения формируются в результате аккумулятивной деятельности ледников и представлены обломочным материалом и суглинистыми осадками.

Основные зоны распространения моренных отложений на территории Нахчыванской АР:

- Верховья рек Нахчыванчай, Салвардчай, Насирвазчай, Яглучай, Алинджачай на высотах 2000–3600 м.
- Они образуют гряды и холмы, мощность которых может достигать 50 м.
- В области каров и троговых долин моренные накопления формируют ступенчатый рельеф, возникающий во время отступления ледников.

На территории Нахчыванской АР активно развиваются экзогенные процессы, включая сели, карст, гравитационные явления и бедленд. Эти процессы обусловлены климатом, геологией и рельефом региона. Сели особенно выражены в высокогорьях, карстовые формы распространены в известняковых и доломитовых районах. Оползни и обвалы развиваются на крутых склонах Зангезурского и Даралагезского хребтов, а бедленд характерен для Среднеараксинской депрессии. Интенсивность этих процессов требует внимания для защиты природной среды.

Литература:

1. Ализаде Э.К., Гулиева С.Ю., Мамедов С.Г. Дифференциация горных гео-систем в условиях экзодинамической напряженности (на примере Большого Кавказа) // Труды АГО, 2008, т. 13, с.15-19
2. Будагов Б.А. Флювиальная морфоскульптура. Рельеф Азербайджана. Баку: Элм, 1993.
3. Будагов Б.А., Ализаде Э.К., Тарихазер С.А. Современные тенденции развития стихийно-разрушительных процессов и оценка геоморфологической опасности (на примере южного склона Большого Кавказа) // Мат. наук. конф. Шеки, 2005, с. 79-87
4. Кенгерли Т.Н. Тектоническое районирование. Геология Азербайджана, т.4., Баку, 2005.

ӘОЖ: 504.062:528.9

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ АРТТЫРУДАҒЫ ИНТЕРАКТИВТІ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ КАРТАЛАРДЫҢ РӨЛІ

Илибаева А.М., Тлеубергенова К.А.

(Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті)

Бүгінгі таңда экологияның мәселелері бүкіл әлемде өте маңызды болып отыр. Жер бетінде климаттың өзгеруі, табиғи ресурстардың сарқылуы, экологиялық ластану мен биологиялық алуантүрліліктің жоғалуы — бұлар адамзаттың алдағы уақытта шешуі тиіс ең күрделі мәселелері болып табылады. Сондықтан экологиялық сауаттылықты арттыру өзекті мәселеге айналып отыр. Бұл мақсатта жаңа технологиялар мен инновациялық әдістер кеңінен қолданылып жатыр. Осы әдістердің бірі — интерактивті географиялық карталар, олар экологиялық мәселелер бойынша ақпаратты таратуда маңызды рөл атқарып келеді.

Интерактивті географиялық карталар — бұл пайдаланушыларға картографиялық деректермен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін цифрлық карталар. Олар ақпаратты көрнекі түрде ұсынудың заманауи тәсілін қолданады. Мұндай карталарда картаны зерттеген сайын, қолданушының өзіне қажетті жаңа ақпаратты алу мүмкіндігі туындайды. Бұл карталар экологиялық өзгерістерді көрсету, сол арқылы адамдарға дұрыс шешімдер қабылдауға ықпал ету үшін өте пайдалы құрал бола алады.

Интерактивті карталардың артықшылықтары:

- Қолданушыға ыңғайлылық: Картаны кез келген адам өзіне қажетті деректермен оңай таныса алады.

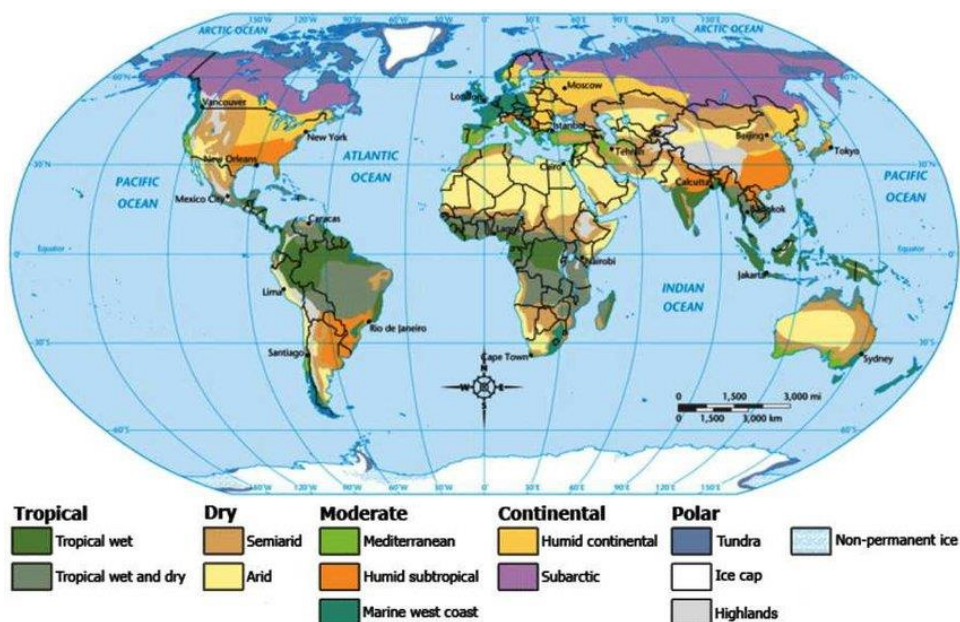
- Көптеген мәліметтердің бірігуі: Экологиялық мәселелер бойынша деректерді бір уақытта бірнеше бағытта көрсету мүмкіндігі.
- Жаңартулар: Экологиялық жағдайлардың өзгеруін нақты уақыт режимінде көруге мүмкіндік береді.
- Көрнекі ақпарат: Әртүрлі графиктер мен диаграммалардың көмегімен қиын ақпаратты түсінікті ету [1].

Интерактивті карталар экологиялық сауаттылықты арттыруда маңызды рөл атқарады, себебі олар экологиялық мәселелерді көрнекі түрде жеткізудің ең тиімді жолы болып табылады. Карталарда көрсетілетін ақпарат адамдарға нақты экологиялық ахуал туралы толық мәлімет береді. Әсіресе экология туралы білім беру мен қоғамда экологиялық мәдениетті қалыптастыруда интерактивті карталар таптырмас құрал болып табылады.

Қандай мәселелерді шешуге көмектеседі: 1) Қоғамдық білім: Мұндай карталар экологиялық жағдайларды тереңірек зерттеуге және экология туралы ақпаратты көпшілікке жеткізуге мүмкіндік береді 2) Проблемаларды түсіндіру: Экологиялық дағдарыс немесе табиғи апаттар карталарда әртүрлі белгілеулермен нақты көрсетіледі, бұл ақпаратты қабылдауды жеңілдетеді. 3) Қатысу мен іс-әрекетке шақыру: Халықаралық экологиялық мәселелерге қатысты азаматтардың қатысуын арттыруға мүмкіндік береді [2].

Қазіргі әлемде экологиялық мәселелердің күрделілігі мен ауқымы артқан сайын, экологиялық ақпараттың қажеттілігі де артауда. Жаһандық климаттық өзгерістер мен табиғи апаттардың жиілеуі осы мәселелерді шешу үшін әрекет етудің қажет екенін көрсетеді. Бұл тұрғыда интерактивті географиялық карталар ерекше рөл атқарады. Оған дәлел, глобалды климаттың өзгеруі мәселесімен байланысты интерактивті карталар бүкіл әлем бойынша температураның өзгеруін, мұздықтардың еруін, су ресурстарының таусылуын, ормандардың жойылуын көрсетеді. Мұндай карталар ғылыми зерттеулердің нәтижелерін халыққа жеткізіп, азаматтарды осы проблемаларға бей-жай қарамауға шақырады.

“Climate Atlas” интерактивті карталары климаттық өзгерістердің ықпалын көрсетеді және бұл өзгерістердің әртүрлі аймақтарға әсерін салыстырады.



Сурет 1 - Climate Atlas

Бұл карталар саясаткерлерге шешімдер қабылдауға, ал қарапайым адамдарға болашақтағы өзгерістерді болжауға және экологиялық әрекеттерді бастауға мүмкіндік береді. Қазіргі кезде экологиялық проблемаларды шешуде интерактивті карталар үлкен рөл атқарады. Қоғамдық және экологиялық проблемаларға көпшіліктің назарын аудару үшін

оларды визуализациялау маңызды. Жаңа технологиялар, әсіресе жасанды интеллект пен қосымша шындық (AR), интерактивті карталардың мүмкіндіктерін кеңейтеді [3].

Технологиялық жетістіктердің ықпалы:

- Жасанды интеллект: Деректерді өңдеу мен болжау мүмкіндіктерін арттыру.
- Қосымша шындық (AR): Шынайы әлемдегі экологиялық өзгерістерді нақты уақыт режимінде көруге мүмкіндік береді.
- Деректерді жинау мен талдау: Ғарыштық суреттер мен сенсорлық деректерді пайдалану арқылы нақты уақыттағы экологиялық ақпаратты алу.



Сурет 2 - Жасанды интеллект



Сурет 3 - AR/VR технологиялары

Жаңа технологиялар, оның ішінде интерактивті географиялық карталар экологиялық сауаттылықты арттыруда өте маңызды рөл атқарады. Олар экологиялық мәселелерді түсіндіруде, халықты ақпараттандыруда және экологиялық дағдарыстардың алдын алуда үлкен маңызға ие [4]. Болашақта интерактивті карталар мен басқа да технологиялар экологиялық білім беру мен қоғамды белсенді етуге одан әрі ықпал ететін болады. Қазіргі жаһандану және ғылыми-техникалық прогресс дәуірінде экологиялық сауаттылықты арттыру – қоғам үшін аса маңызды міндеттердің бірі. Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, қоршаған ортаны қорғау және тұрақты даму ұстанымдарын жүзеге асыру үшін халықтың экологиялық мәдениетін қалыптастыру қажет. Осы тұрғыда, интерактивті географиялық карталардың рөлі ерекше, өйткені олар ақпаратты көрнекі түрде жеткізуге, пайдаланушылардың зерттеушілік және шығармашылық қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді [5].

Интерактивті географиялық карталар экологиялық сауаттылықты арттырудың тиімді құралы ретінде бірнеше маңызды функцияларды орындайды. Біріншіден, олар табиғи ортаның динамикалық өзгерістерін нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді. Бұл экологиялық проблемалардың туындау себептерін түсініп, оларды шешуге бағытталған ғылыми негізделген шешімдер қабылдауға ықпал етеді. Екіншіден, интерактивті карталар экологиялық білім беруде инновациялық әдістерді қолдануға жағдай жасайды. Оқушылар мен студенттер карталарды пайдалана отырып, табиғи аймақтардың жағдайын, қоршаған ортаға антропогендік әсерлерді және климаттың өзгеруін зерттей алады. Үшіншіден, интерактивті карталар халықтың әртүрлі топтары үшін қолжетімді болып, экологиялық мәселелерге назар аудартудың тиімді құралы бола алады. Әртүрлі геоақпараттық жүйелер (ГАЗ) мен цифрлық платформалар арқылы экологиялық мониторинг деректері картаға енгізіліп, азаматтардың экологиялық ахуалды талдау және болжау қабілетін арттырады. Бұл, өз кезегінде, қоғамның экологиялық жауапкершілігін нығайтып, қоршаған ортаны қорғауға бағытталған іс-шараларды жоспарлауға көмектеседі [6].

Қорытындылай келе, интерактивті географиялық карталарды экологиялық білім беру жүйесінде кеңінен қолдану – қазіргі заманғы технологияларды экологиялық мәдениетті қалыптастыру мақсатында тиімді пайдалану тәсілі болып табылады. Бұл карталар экологиялық жағдайды зерттеуге, сандық деректерді талдауға, шешім қабылдауға және қоршаған ортаны қорғауға бағытталған ғылыми зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді. Демек, интерактивті карталар – экологиялық сауаттылықты арттыруда маңызды

құралдардың бірі болып табылады және оларды білім беру мен қоғамдық экологиялық сананы қалыптастыру үдерісіне белсенді енгізу қажет.

Әдебиет:

1. Байтілеуов, Б. Қ. (2018). Геоақпараттық жүйелер және олардың экологиядағы қолданысы. Алматы: Қазақ университеті. (Бұл еңбекте геоақпараттық жүйелердің (ГАЖ) экологиялық мониторингте қолданылуы қарастырылған.)
2. Қалменова, Ж. А. (2020). Экологиялық білім берудегі цифрлық технологиялар. Нұр-Сұлтан: Фолиант. (Кітапта интерактивті құралдардың экологиялық сауаттылықты арттырудағы маңызы баяндалады).
3. Goodchild, M. F. (2010). Geographic Information Systems and Environmental Management. *Journal of Environmental Management*, 91(3), 608-613. (Мақалада ГАЖ технологияларының экологиялық процестерді басқарудағы маңыздылығы талданады).
4. Wilson, J. P., & Fotheringham, A. S. (2008). *Handbook of Geographic Information Science*. Blackwell Publishing. (Бұл еңбекте географиялық ақпараттық ғылым негіздері мен интерактивті карталардың экологиялық зерттеулердегі рөлі қарастырылған).
5. Esri Press. (2015). *GIS for Environmental Management*. Redlands, CA: Esri Press. (Экологиялық мәселелерді шешуде ГАЖ технологияларының қолданылуын сипаттайтын жинақ).
6. UNEP (United Nations Environment Programme). (2021). *Digital Technologies for Environmental Sustainability*. (БҰҰ қоршаған ортаны қорғауда цифрлық технологияларды, соның ішінде интерактивті карталарды пайдаланудың әдістерін талқылайды).

УДК 691.33

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКОЛЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Исмагулова С.М., Ибраев Е.К.

(Северо-Казахстанский университет им. М.Козыбаева)

В послании Президента Республики Казахстан от 2024 года указано, что «Одна из основных задач – улучшение экологической ситуации и культивирование бережного отношения к окружающей среде. Нужно, чтобы жители нашей страны были защищены от влияния негативных экологических факторов» [1]. На сегодняшний день Казахское образование должно быть направлено на формирование у обучающихся не только теоретических знаний, но и практических навыков, необходимых для осмысленного восприятия окружающего мира. В условиях нарастающих экологических проблем важно воспитывать у школьников бережное отношение к природе, понимание антропогенных процессов, происходящих в экологических системах, а также развивать навыки исследовательской деятельности, которые позволят им самостоятельно анализировать и находить пути решения актуальных проблем. Так эколого-географические исследования занимают особое место в образовательном процессе, так как они способствуют не только изучению природных комплексов, но и анализу их взаимодействия с человеком. Актуальность темы обусловлена необходимостью формирования у учащихся исследовательской компетентности, которая становится ключевым фактором успешного освоения географической науки. Исследовательская деятельность позволяет школьникам глубже понять окружающую среду, осознать её уязвимость перед нарастающими антропогенными воздействиями, понимать важность устойчивого развития и научиться принимать ответственные решения в области природопользования [2].

Данная статья посвящена рассмотрению эколого-географических исследований как средства формирования исследовательской компетентности обучающихся. Это понятие включает в себя способность самостоятельно формулировать проблемы, выдвигать гипотезы, подбирать методы исследования, собирать и анализировать данные, а также делать обоснованные выводы, она формируется не только в рамках традиционных форм обучения, но и в процессе выполнения проектных и исследовательских работ [3]. При этом важно

учитывать, что эколого-географические исследования особенно актуальны для школьников, так как они позволяют наглядно увидеть последствия воздействия человека на природу и выработать ответственное отношение к окружающей среде. Исследовательская работа в данной сфере способствует воспитанию экологического сознания и культуры, формированию активной гражданской позиции и готовности участвовать в природоохранной деятельности.

Важным элементом эколого-географических исследований является их практическая направленность. Школьники получают возможность самостоятельно изучать окружающую среду, разрабатывать и внедрять экологические инициативы, а также оценивать их эффективность. Для успешной реализации эколого-географических исследований в школе важную роль играет грамотная методическая организация. Исследовательская работа должна быть структурирована таким образом, чтобы учащиеся могли последовательно осваивать этапы научного поиска, начиная от постановки проблемы и заканчивая анализом полученных данных. Необходимо предусмотреть систему консультирования и сопровождения учащихся на всех этапах исследования. Значимым компонентом исследовательской деятельности является формирование у школьников навыков работы с научными источниками. Они должны уметь находить, анализировать и интерпретировать информацию, критически оценивать её достоверность и применять в собственной работе. Кроме того, значительное внимание следует уделять вопросам практического применения результатов исследований. Одним из наиболее эффективных способов стимулирования интереса к исследовательской деятельности является участие учащихся в научных конференциях, конкурсах и экологических акциях, где они могут представить свои работы и обсудить их с экспертами. Роль учителя в данном процессе заключается в том, чтобы направлять и поддерживать учащихся, помогая им осваивать методы исследования, анализировать данные и делать обоснованные выводы. При этом важно, чтобы педагог не просто передавал готовые знания, а создавал условия для самостоятельного поиска информации и решения поставленных задач. Такой подход соответствует принципам конструктивистской педагогики, согласно которым обучение строится на активном взаимодействии учащегося со средой, самостоятельном формировании знаний и поиске решений через практическую деятельность. В рамках эколого-географических исследований учитель организует учебный процесс таким образом, чтобы учащиеся не просто усваивали теоретический материал, но и применяли его на практике, анализируя реальные экологические проблемы и предлагая возможные пути их решения. Дальнейшее развитие исследовательской деятельности в школе требует создания благоприятных условий для работы учащихся, интеграции современных методов исследования в образовательный процесс и активного привлечения школьников к участию в научных и экологических инициативах [4]. Рассмотрим два из нескольких исследовательских проектов, реализованных учащимися Новокаменской средней школы в данном направлении.

Несмотря на огромное природное разнообразие Казахстана, леса занимают лишь 5% территории страны [1]. Воспроизводство лесов имеет определяющее значение для сохранения экологического равновесия и дальнейшего устойчивого социально-экономического прогресса страны. Одним из наиболее успешных примеров является исследование, посвящённое переработке макулатуры и её влиянию на сохранение площади лесов. Учащиеся поставили перед собой цель выяснить, насколько эффективной может быть организация сбора макулатуры в школе и какое влияние это окажет на окружающую среду и сохранение леса. В ходе работы школьники проанализировали сокращение лесных массивов и объем потребляемой бумаги в образовательном учреждении, изучили процессы её производства и переработки, а также организовали сбор макулатуры среди учащихся и педагогов. Полученные результаты позволили не только на практике убедиться в значимости раздельного сбора отходов, но и рассчитать, сколько деревьев можно сохранить благодаря вторичной переработке бумаги. Итогом исследования стало участие в Республиканском конкурсе исследовательских проектов «Зерде», где работа заняла первое место в районном и

второе место в областном этапе. Другим примером эколого-географического исследования, находящегося на стадии реализации, является изучение влияния металлических отходов на состояние почв. В этом проекте школьник использует металлоискатель для выявления металлических предметов в почве и анализирует их влияние на её состав. Проблема загрязнения почв тяжёлыми металлами и металлическими отходами является одной из актуальных экологических угроз, так как такие элементы могут накапливаться в почве, ухудшая её плодородие и создавая риск для биоценоза. В ходе исследования школьник не только занимается очисткой территории от металлолома, но и изучает влияние загрязнения на механический состав, химические, биологические свойства почвы. Анализ концентрации вредных веществ позволяет оценить уровень загрязнения и его потенциальные последствия для экологической системы. Данный проект особенно ценен с точки зрения развития аналитических и исследовательских навыков, так как требует не только проведения полевых работ, но и лабораторных анализов, изучения научной литературы и использования современных методов диагностики состояния окружающей среды. Кроме того, проект затрагивает вопросы биологии, поскольку загрязнение почвы металлами может оказывать влияние на состав и жизнедеятельность микроорганизмов, обитающих в почвенном слое. Изменение химического состава почвы способно нарушить микробиологические процессы, влияя на её плодородие и экосистемные функции. Таким образом, исследовательская работа учащихся выходит за рамки одной дисциплины, развивая у них комплексное представление о взаимодействии природных и антропогенных факторов. Межпредметный подход делает исследования более содержательными, позволяет школьникам формировать целостное представление о природных процессах, способствует формированию системного мышления и повышает мотивацию к самостоятельному изучению окружающего мира.

Эколого-географические исследования играют важную роль в образовательном процессе, способствуя формированию у учащихся исследовательской компетентности, экологического сознания и практических навыков работы с географическими данными. Практическая направленность таких исследований позволяет школьникам глубже осознать взаимосвязь природных и антропогенных процессов, а также выработать ответственное отношение к окружающей среде. Опыт реализации исследовательских проектов, показывает, что школьники при соответствующем методическом сопровождении, могут успешно осваивать основы научного исследования и применять их на практике. Это не только развивает их аналитическое мышление, но и формирует навыки командной работы, коммуникации и публичного выступления, необходимые для успешной учебы и профессиональной деятельности в будущем.

Литература:

1. Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Справедливый Казахстан: закон и порядок, экономический рост, общественный оптимизм» 2024.
2. Аксенова Е.В. Формирование исследовательской компетентности учащихся в процессе изучения географии. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2021. – 90 с.
3. Иванова Т.Н. Исследовательская деятельность в школьном образовании: методы и подходы // Современные проблемы образования. – 2022. – №3. – С. 45-56.
4. Смирнова Л.А. Экологическое образование как фактор устойчивого развития. – Москва: Просвещение, 2023. – 110 с.

ОӘЖ 911.3

ДЕБАТ КЛУБЫ – ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ОЙЛАУДЫ ДАМУ ТҰРАЛЫ

Қалиәскер Е.О.

(М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

Географиялық ойлау – адамның кеңістік пен қоршаған ортаны тану қабілеті, ол географиялық білімдер мен ұғымдарды жүйелеу, талдау және қолдану арқылы жүзеге асады.

И.П. Герасимовтың айтуынша, "географиялық ойлау - бұл кеңістік пен уақыт өлшемдерін есепке ала отырып, қоршаған ортаны біртұтас жүйе ретінде қарастыру қабілеті" [1]. Бұл анықтамадан көрініп тұрғандай, географиялық ойлау адамның логикалық және аналитикалық қабілеттерін дамытуға негізделеді.

Географиялық ойлаудың негізгі компоненттері ретінде ғалымдар кеңістік ұғымын түсіну, себеп-салдарлық байланыстарды анықтау, географиялық деректерді талдау және оларды тәжірибеде қолдану дағдыларын атап көрсетеді [2]. Сонымен қатар, бұл компоненттер адамның географиялық білімді практикалық тұрғыда пайдалануына мүмкіндік береді.

Географиялық ойлауды дамыту үшін білім беру процесінде түрлі әдістер қолданылады. Олардың ішінде ең тиімдісі - белсенді оқыту әдістері. Белсенді оқыту әдістері оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың зерттеу дағдыларын дамытады [1]. Мысалы, проблемалық оқыту, жобалық әдістер, картографиялық талдау және пікірталас сабақтары географиялық ойлауды жетілдіруге бағытталған маңызды құралдар болып табылады.

Дебат - белсенді оқыту әдістерінің бірі ретінде оқушылардың географиялық ойлау қабілетін дамытуда ерекше орын алады. Дебат барысында оқушылар географиялық фактілерді дәлелдеуге, картографиялық деректерді интерпретациялауға және логикалық тұжырым жасауға үйренеді. Мұндай тәсіл олардың аналитикалық ойлау дағдыларын күшейтіп, білімді жүйелеуге көмектеседі.

Дебат әдісін қолданудың педагогикалық құндылығы туралы Г. П. Беднарскийдің еңбектерінде де айтылады. Ол "оқушылардың белсенді қатысуы арқылы жүзеге асатын оқу үдерісі ғана олардың білімін тереңдетеді және шығармашылық ойлау қабілетін дамытады" деп тұжырымдайды [3]. Осы тұрғыдан алғанда, дебат тек білім беру құралы ғана емес, сонымен қатар оқушылардың сыни ойлау қабілетін жетілдіретін маңызды технология болып табылады.

Дебат арқылы географиялық ойлауды дамытудың артықшылықтары көп. Біріншіден, ол оқушыларды дербес зерттеуге ынталандырады. Екіншіден, аргументтерді логикалық тұрғыда негіздеуге және оларды фактілермен дәлелдеуге дағдыландырады. Үшіншіден, дебат барысында оқушылар түрлі көзқарастарды салыстырып, оларды сын тұрғысынан бағалауға үйренеді.

Осылайша, дебат әдісі арқылы географиялық ойлау қабілетін дамытудың маңыздылығы педагогикалық тұрғыдан да, практикалық тұрғыдан да жоғары екенін көруге болады. Бұл әдісті жүйелі түрде қолдану оқушылардың географиялық сауаттылығын арттырып қана қоймай, олардың интеллектуалдық қабілеттерін жетілдіруге де ықпал етеді.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың сыни және географиялық ойлауын дамыту маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Дебат клубтары – оқушылардың пікірін еркін білдіруіне, түрлі көзқарастарды салыстыруға және логикалық тұрғыдан ойлауға мүмкіндік беретін тиімді алаң. Сабақтан тыс ұйымдастырылатын дебаттар оқушыларға стандартты оқу процесінен тыс тәжірибе жинақтауға, күрделі мәселелерді тереңірек зерттеуге және өз ойын дәлелдеуге үйретеді.

Географиялық ойлау дегеніміз – кеңістіктік және уақыттық категорияларды ескере отырып, қоршаған ортадағы құбылыстарды кешенді түрде түсіну қабілеті. Дебат клубы осы қабілетті дамытуға бірнеше жолмен ықпал етеді:

1. *Ақпаратты талдау және жүйелеу дағдысы* – Дебат барысында оқушылар белгілі бір географиялық тақырыпқа қатысты ақпарат жинақтап, оны логикалық құрылымға келтіреді. Бұл олардың деректерді тек оқып, есте сақтауымен ғана шектелмей, оларды талдап, себеп-салдарлық байланыстарды анықтауына көмектеседі.

2. *Картографиялық және кеңістіктік ойлау* – Географиялық мәселелерді талқылау барысында оқушылар карталарды, диаграммаларды және статистикалық мәліметтерді талдап, олардан нақты қорытынды шығаруға дағдыланады. Дебатта белгілі бір аймақтың

ресурстары, халық тығыздығы немесе табиғи-климаттық ерекшеліктері туралы дәлелдер келтірген кезде, олар кеңістіктік тұрғыдан ойлауды дамытады.

3. *Себеп-салдарлық байланыстарды анықтау* – Дебаттың негізгі талаптарының бірі – белгілі бір тұжырымды дәлелдер арқылы негіздеу. Бұл оқушылардың климаттың өзгеруі, урбанизация, көші-қон немесе табиғи ресурстарды пайдалану сияқты географиялық процестер арасындағы байланыстарды түсінуіне көмектеседі. Мысалы, "Ормандарды кесу климатқа қалай әсер етеді?" деген сұраққа жауап іздеу барысында олар экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуын, жауын-шашын мөлшерінің өзгеруін және жергілікті халықтың өміріне әсер ететін факторларды саралайды.

4. *Кешенді ойлау дағдылары* – География тек физикалық процестерді ғана емес, әлеуметтік және экономикалық факторларды да қарастырады. Дебат клубында оқушылар белгілі бір географиялық құбылысты әртүрлі аспектілерден талдауға үйренеді. Бұл олардың ойлау көкжиегін кеңейтіп, кез келген мәселені жан-жақты қарастыру қабілетін дамытады.

5. *Шешім қабылдау және болжау* – Дебат барысында оқушылар тек проблеманы талқылап қана қоймай, оның ықтимал шешімдерін ұсынады. Мысалы, "Қалалардың экологиялық жағдайын қалай жақсартуға болады?" деген тақырыпты талқылай отырып, олар урбанизацияның теріс әсерін азайтудың жолдарын қарастырады. Бұл олардың болашақты болжау және тиімді шешім қабылдау қабілеттерін қалыптастырады.

Дебат клубын тиімді ұйымдастыру үшін оның мазмұнын дұрыс жоспарлау қажет. Сабақтан тыс өткізілетін дебаттар оқушылардың оқу бағдарламасынан тыс кеңірек тақырыптарды талқылауына мүмкіндік береді. Дебат сессияларын ұйымдастыруда келесі аспектілерге назар аудару қажет:

1. *Қызықты және өзекті тақырыптарды таңдау* – Географияға қатысты заманауи мәселелер оқушылардың қызығушылығын арттырады. Мысалы, "Климаттың өзгеруі: жаһандық проблема ма, әлде жергілікті мәселе ме?", "Қазіргі көші-қон үрдістерінің әлеуметтік және экономикалық салдары" сияқты тақырыптар қызу пікірталас тудырады.

2. *Формат пен құрылымды анықтау* – Дебат клубын ұйымдастыру кезінде оның құрылымы айқын болуы керек. Оқушылар топтарға бөлініп, белгілі бір тақырып бойынша зерттеу жүргізіп, дәлелдер дайындайды. Дебаттың әр раунды модератордың басқаруымен өтіп, әр қатысушы өз пікірін еркін жеткізуге мүмкіндік алады.

3. *Зерттеу дағдыларын дамыту* – Оқушыларға нақты дәлелдер мен статистикалық мәліметтер негізінде өз пікірлерін қорғауға мүмкіндік беру үшін ғылыми дереккөздермен жұмыс істеу дағдыларын үйрету қажет. Бұл олардың ақпаратты талдау және оны дұрыс пайдалану қабілеттерін жетілдіреді.

4. *Сыни және шығармашылық ойлауды ынталандыру* – Дебат клубы тек ақпарат берумен шектелмей, оқушыларды өз бетінше ойлауға, мәселелерді талдауға және тың шешімдер ұсынуға бағыттауы тиіс. Бұл олардың логикалық, шығармашылық және аналитикалық қабілеттерін дамытады.

Дебат клубы оқушылардың географиялық ойлау қабілетін дамытудың маңызды құралы болып табылады. Ол олардың аналитикалық ойлауын тереңдетіп, кеңістіктік және себеп-салдарлық байланыстарды түсінуге көмектеседі. Дебатқа қатысатын оқушылар ақпаратты талдап, дәлелдерді жүйелеп, өз көзқарастарын сенімді түрде қорғауға үйренеді. Айтылған деректерді есекере отыра күтілетін нәтижелер ретінде:

- Оқушылардың географиялық ойлау дағдыларының жақсаруы;
- Ақпаратты сыни тұрғыдан талдау қабілетінің артуы;
- Кеңістіктік және картографиялық ойлау деңгейінің жоғарылауы;
- Географиялық мәселелер бойынша шешім қабылдау дағдыларының дамуы;
- Сөздік қордың және өз ойын еркін жеткізу қабілетінің артуы.

Осылайша, дебат клубы оқушылардың білім деңгейін көтеріп қана қоймай, олардың зерттеу, ойлау және шешім қабылдау дағдыларын жетілдіруге ықпал етеді. Бұл әдіс болашақта география пәнін оқытудың маңызды бөлігіне айналуы мүмкін.

Әдебиет:

1. Герасимов И.П. (1976). Географическое мышление и экология. Москва: Наука. – 320 б. [142-б., 144-б.]
2. Баранский Н.Н. (1956). Экономическая география и её методы. Москва: Учпедгиз. – 240 б. [87-б.]
3. Беднарский Г.П. (1981). Педагогические технологии активного обучения. Ленинград: Просвещение. – 200 б. [76-б.]

УДК 631.8

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ САПРОПЕЛЯ И ТРАДИЦИОННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Катаева И.Н., Дмитриев П.С.

(Северо-Казахстанский университет им. М.Козыбаева)

Современное сельское хозяйство требует применения высокоэффективных удобрений, которые обеспечивают рост урожайности, сохраняют плодородие почвы и снижают негативное воздействие на окружающую среду. В условиях роста мирового населения и увеличения спроса на продовольствие перед аграрным сектором стоит задача не только увеличения объемов производства, но и поддержания высокого качества сельскохозяйственной продукции при рациональном использовании природных ресурсов. Для достижения этой цели важное значение имеет правильный выбор удобрений, обеспечивающих сбалансированное питание растений и способствующих поддержанию здоровья почвы.

В течение многих десятилетий основными средствами восполнения питательных веществ в почве оставались минеральные удобрения, содержащие макро- и микроэлементы в легкоусвояемых формах. Их широкое применение объясняется высокой эффективностью, быстрое действие и возможностью точного дозирования необходимых элементов в зависимости от потребностей растений. Однако длительное использование минеральных удобрений выявило ряд недостатков, среди которых наиболее значимыми являются закисление почв, снижение содержания гумуса, ухудшение водно-воздушного режима и повышение риска засоления. Кроме того, значительная часть питательных веществ, особенно азотных и фосфорных соединений, подвержена вымыванию в грунтовые воды, что приводит к их загрязнению и негативным последствиям для экосистемы [1].

В этих условиях перспективной альтернативой становятся органоминеральные удобрения (ОМУ), которые сочетают преимущества минеральных соединений и органической основы, обеспечивая сбалансированное питание растений и улучшение состояния почвы. В отличие от минеральных удобрений, ОМУ обладают способностью не только восполнять дефицит питательных элементов, но и восстанавливать плодородие почвы за счет содержания органических соединений, которые стимулируют развитие полезной почвенной микрофлоры и способствуют формированию гумуса. Таким образом, использование органоминеральных удобрений позволяет снизить отрицательное воздействие на окружающую среду, повысить эффективность применения минеральных элементов и создать условия для длительного поддержания высокой продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Среди таких удобрений особое внимание привлекает «Сапролин» — инновационное удобрение, разработанное в Северо-Казахстанском университете имени М. Козыбаева и прошедшее экологическую экспертизу в ТОО «ЭкоЛюкс-Ас» (г. Степногорск). В его основе лежит сапропель — уникальное природное образование, содержащее значительное количество органического вещества, биологически активных соединений и макро- и микроэлементов, необходимых для полноценного питания растений. В отличие от традиционных удобрений, сапропелевые ОМУ обладают пролонгированным действием, что

позволяет снизить потери питательных веществ, уменьшить их вымывание и обеспечить постепенное поступление необходимых элементов в почву в течение длительного времени.

Целью данного исследования является сравнительный анализ традиционных минеральных удобрений и органоминерального удобрения «Сапролин» по таким критериям, как химический состав, эффективность воздействия на почву и урожайность растений, экологическая безопасность и экономическая целесообразность их применения в сельском хозяйстве [2]. Проведенный анализ позволит определить преимущества и недостатки каждого из рассматриваемых видов удобрений, а также оценить потенциал ОМУ на основе сапропеля для устойчивого земледелия.

Минеральные удобрения представляют собой неорганические соединения, используемые для восполнения дефицита питательных веществ в почве. Они подразделяются на несколько групп: азотные, фосфорные, калийные и комплексные удобрения, каждая из которых выполняет определенную функцию в питании растений.

Азотные удобрения (аммиачная селитра, карбамид, сульфат аммония) обеспечивают интенсивный рост растений, но их избыточное внесение приводит к повышению кислотности почвы и вымыванию нитратов в водоемы, что способствует эвтрофикации [3]. Фосфорные удобрения (суперфосфат, аммофос) необходимы для развития корневой системы, но их эффективность зависит от кислотно-щелочного баланса почвы: в щелочных почвах фосфор связывается с кальцием, а в кислых — с железом и алюминием, становясь труднодоступным для растений.

Калийные удобрения (хлористый калий, сульфат калия) повышают засухоустойчивость растений, но при длительном применении могут вызывать засоление почвы, что негативно влияет на её структуру и водоудерживающую способность. Комплексные удобрения (нитроаммофоска, диаммофоска) содержат несколько макроэлементов в различных пропорциях, что обеспечивает сбалансированное питание, но они не улучшают структуру почвы и не способствуют увеличению содержания гумуса [4].

Длительное использование минеральных удобрений приводит к истощению почвы, снижению её биологической активности и ухудшению физических свойств. Минеральные соединения, входящие в их состав, подвержены вымыванию, что снижает их эффективность и увеличивает экологические риски. При отсутствии органической основы ухудшается структура почвы, снижается влагоудерживающая способность, что делает сельскохозяйственные системы более уязвимыми к неблагоприятным факторам.

В отличие от минеральных удобрений, органоминеральное удобрение «Сапролин» сочетает в себе питательные вещества, гуминовые соединения и биологически активные компоненты, способствующие улучшению физических и химических свойств почвы [5].

Одним из ключевых преимуществ «Сапролина» является разнообразие способов его применения: удобрение можно использовать не только для корневого внесения, но и для внекорневой подкормки растений и предпосевной обработки семян. Это обеспечивает его более равномерное усвоение и минимизирует потери питательных веществ.

Сапропель, который является основой «Сапролина», отличается высоким содержанием органического вещества, гуминовых кислот и биогенных элементов, таких как азот, фосфор, калий, кальций, магний и микроэлементы (бор, железо, марганец). Благодаря этому удобрение не только восполняет запасы питательных веществ в почве, но и способствует восстановлению её структуры, увеличению содержания гумуса и активации почвенной микрофлоры [6].

В отличие от минеральных удобрений, «Сапролин» не вымывается из почвы, так как питательные вещества высвобождаются постепенно, снижая риск загрязнения подземных вод. Органическая основа позволяет сократить частоту внесения удобрений, снижая затраты аграриев и повышая устойчивость почвенных экосистем.

Таблица 1 - Сравнительный анализ традиционных минеральных удобрений и ОМУ «Сапролин»

Параметр	Минеральные удобрения	Органоминеральное удобрение «Сапролин»
Форма питательных веществ	Быстрорастворимые соединения, подверженные вымыванию	Питательные вещества высвобождаются постепенно
Эффективность действия	Дает быстрый эффект, но требует регулярного внесения	Долговременное и пролонгированное действие
Воздействие на почву	Вызывает закисление, засоление и деградацию гумусового слоя	Улучшает структуру почвы, повышает содержание гумуса
Влияние на микрофлору	Подавляет почвенные микроорганизмы	Стимулирует развитие полезных микроорганизмов
Экологическая безопасность	Высокий риск загрязнения подземных вод нитратами	Не загрязняет водоемы, снижает выбросы углерода
Водный баланс почвы	Снижение водоудерживающей способности	Повышает влагоудерживающую способность
Способы внесения	Только в почву	Корневое внесение, внекорневая подкормка, обработка семян
Экономическая эффективность	Требует частого внесения	Снижает потребность в частом внесении, повышает окупаемость

Сравнительный анализ показал, что органоминеральное удобрение «Сапролин» является эффективной альтернативой традиционным минеральным удобрениям. Оно не только содержит необходимые макро- и микроэлементы, но и улучшает структуру почвы, способствует увеличению содержания гумуса и стимулирует активность почвенной микрофлоры. В отличие от минеральных удобрений, которые могут вызывать закисление и загрязнение подземных вод, «Сапролин» не вымывается, снижая риск загрязнения окружающей среды.

Использование «Сапролина» особенно актуально в регионах с деградированными почвами, где требуется не только восполнение питательных веществ, но и их удержание в почве для обеспечения устойчивого плодородия [7]. Для дальнейшего внедрения «Сапролина» необходимо проведение масштабных полевых испытаний, а также разработка рекомендаций по оптимальному сочетанию с другими удобрениями.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что органоминеральные удобрения, такие как «Сапролин», являются перспективной альтернативой традиционным минеральным удобрениям, благодаря сочетанию их питательной ценности с положительным воздействием на почву.

Использование органоминеральных удобрений способствует улучшению структуры почвы, повышению содержания гумуса, активизации почвенной микрофлоры и снижению риска загрязнения окружающей среды. В отличие от традиционных минеральных удобрений, которые требуют регулярного внесения и могут приводить к деградации почвы, «Сапролин» обеспечивает пролонгированное действие питательных веществ, повышая их усвояемость растениями.

Применение таких удобрений особенно важно в условиях изменения климата и необходимости перехода к устойчивому сельскому хозяйству. Благодаря возможности корневого внесения, внекорневой подкормки и предпосевной обработки семян, «Сапролин» является универсальным средством для различных агротехнологий.

Для дальнейшего успешного внедрения органоминеральных удобрений в агропромышленный комплекс требуется проведение дополнительных полевых испытаний, разработка рекомендаций по их сочетанию с минеральными удобрениями и экономическая оценка их эффективности для различных типов сельскохозяйственных культур. Современные исследования в этой области позволяют создать эффективные системы питания растений, способствующие сохранению почвенного плодородия и обеспечению продовольственной безопасности.

Литература:

1. Кирдун, Е.А., Карягина, Л.А., Михайловская, Н.А. Воздействие сапропелевых удобрений на урожайность ячменя и биологическую активность торфяно-болотистой почвы. Вестник АН БССР, 1983, 4, 51-55.
2. Лысакова, Т. Н., Фомин, И. А., Нестеренко, А. В., Дмитриев, П. С. Перспективы применения экстракта сапропеля с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Гидрометеорология и экология, 2019, 3(94), 7-16.
3. Мостович Е. А. Состояние и перспективы использования и добычи сапропелей. Московский экономический журнал, 2020, 8, 11.
4. Медведев И. Ф., Деревягин С. С., Молчанов И. О., Бузуева А.Н., Панасов М.Н., Гусакова Н.Н. Применение сапропеля как органического удобрения в условиях правобережья Саратовской области. Аграрный научный журнал, 2019, 11, 23-26.
5. Штин С.М. Озерные сапропели и их комплексное освоение. Издательство Московского государственного горного университета, Россия, 2005, с. 9-69.
6. Наumenко М.А. Эвтрофирование озер и водохранилищ. РГГМУ, Россия, 2007, стр. 9-70.
7. Дмитриев П. С., Фомин И. А. Природно-рекреационный потенциал Северо-Казахстанской области. Монография, Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева. 2022. 170 с.

УДК 502.315

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Каримова К.Р., Дмитриев П.С.

(Северо-Казахстанский университет им. М.Козыбаева)

Современные экологические вызовы требуют формирования у молодежи экологической ответственности и компетенций, необходимых для решения актуальных природоохранных задач. Традиционные методы обучения зачастую оказываются недостаточно эффективными для развития практических навыков и формирования осознанного отношения к вопросам охраны окружающей среды. В этом контексте информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) представляют собой перспективный инструмент образовательного процесса, обеспечивая более наглядное, практико-ориентированное и мотивирующее обучение за счет использования интерактивных и цифровых форматов [1].

В целях изучения эффективности применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в экологическом образовании была проведена апробация образовательного квеста «Управление отходами» экологического симулятора принятия решений. Данный цифровой инструмент был протестирован в ноябре 2024 года среди студентов 4 курса групп Экол-21 и ГиП-21. Квест направлен на формирование компетенций в области раздельного сбора, сортировки и утилизации отходов посредством интерактивного образовательного опыта.

Для оценки педагогической эффективности квеста по завершении игрового сценария был организован опрос, позволяющий выявить уровень усвоения учебного материала, степень когнитивной нагрузки, уровень эмоциональной вовлеченности, субъективное восприятие сложности заданий, а также отношение студентов к использованию ИКТ в образовательном процессе.

Анализ полученных данных позволил выявить ключевые закономерности в восприятии геймифицированных образовательных технологий студентами, определить их влияние на формирование экологической компетентности и оценить перспективы интеграции подобных инструментов в учебные программы. Полученные результаты также могут послужить основой для дальнейшей оптимизации и адаптации цифровых образовательных сред в целях повышения их эффективности.

Анализ результатов оценки симулятора «Управление отходами» участниками исследования продемонстрировал высокий уровень удовлетворенности пользователей, что свидетельствует о его высокой воспринимаемой эффективности и соответствии ожиданиям обучающихся. Согласно собранным данным, 96,5% респондентов поставили симулятору 9 или 10 баллов по десятибалльной шкале, где 1 – «очень плохо», а 10 – «отлично». В частности, 53,6% опрошенных (15 человек) дали наивысшую оценку (10 баллов), а 42,9% (12 человек) поставили 9 баллов. Высокая степень положительных оценок указывает на то, что разработанный симулятор отвечает современным требованиям к образовательным цифровым ресурсам.

В тоже время, одним из ключевых факторов успешного внедрения образовательных симуляторов является оптимальное соотношение между сложностью игрового процесса и доступностью представленного материала. Данный баланс играет решающую роль в обеспечении эффективного усвоения знаний, поскольку чрезмерно сложные задания могут вызывать фрустрацию и снижение мотивации, в то время как слишком простые сценарии не способствуют развитию когнитивных навыков и критического мышления.

Согласно собранным данным: 75% (21 человек) отметили, что игра была «легкой и понятной»; 14,3% (4 человека) посчитали уровень сложности и понятности «средним»; 10,7% (3 человека) оценили симулятор как «достаточно сложный, но понятный».

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что разработанный симулятор «Управление отходами» обладает интуитивно понятным интерфейсом и логически структурированным образовательным контентом, что делает его доступным для широкой аудитории.

Эмоциональная вовлеченность играет ключевую роль в образовательном процессе, поскольку положительные эмоции повышают мотивацию, улучшают запоминание информации и способствуют более глубокой когнитивной обработке материала. Исследования в области образовательной психологии подтверждают, что студенты, испытывающие интерес и удовольствие во время обучения, демонстрируют высокий уровень вовлеченности, лучше усваивают новый материал и проявляют большее стремление к применению полученных знаний на практике [2].

В ходе исследования участники могли выбрать несколько вариантов эмоций, которые они испытали при прохождении симулятора «Управление отходами». Полученные результаты показывают преобладание положительных эмоций, что подтверждает успешность игровых методов обучения: интерес – 96,4% (выбрано 27 раз); вдохновение – 50% (выбрано 14 раз); радость – 39,3% (выбрано 11 раз); удовлетворение – 25% (выбрано 7 раз).

При этом отрицательные эмоции, такие как разочарование или отвращение, не были зафиксированы, что свидетельствует о позитивном восприятии игрового процесса и его образовательной ценности.



Рисунок 1 – Эмоциональная реакция участников

Одним из важнейших аспектов эффективности образовательного симулятора является информационная насыщенность контента и его практическая применимость. В

образовательных цифровых средах представляемый материал должен не только соответствовать академическим стандартам, но и быть доступным, актуальным и легко усваиваемым. Особую значимость это приобретает в контексте экологического образования, где важна не только передача знаний, но и формирование экологического сознания, ценностных установок и поведенческих стратегий.

Результаты опроса студентов, проходивших симулятор, продемонстрировали высокий уровень восприятия его информационной ценности: 60,7% (17 человек) отметили, что представленные в игре сведения были «очень полезны»; 39,3% (11 человек) указали, что информация была «полезна в некоторой степени».

Таким образом, 100% респондентов подтвердили, что получили полезные знания, что свидетельствует о высокой образовательной эффективности симулятора.

Одним из ключевых аспектов эффективности цифровых образовательных ресурсов является способность не только передавать информацию, но и обеспечивать ее глубокое усвоение пользователями. В отличие от традиционных методов обучения, основанных на пассивном восприятии материала, интерактивные симуляторы создают условия для активного взаимодействия с информацией, что способствует более прочному запоминанию и практическому применению знаний.

В образовательных технологиях данный эффект объясняется концепцией «обучения через действие» (learning by doing), согласно которой пользователи лучше усваивают информацию, если могут применять ее в моделируемых реальных ситуациях [3]. Квест был разработан с целью не только предоставить теоретические знания, но и способствовать их осмысленному восприятию и усвоению через игровые механики, моделирующие процесс управления отходами.

Анализ показывает, что почти 90% участников исследования получили новую информацию в той или иной степени, что свидетельствует о высокой познавательной ценности симулятора. Более трети респондентов (39,3%) отметили, что узнали много новой информации, что говорит о том, что симулятор включает в себя образовательный контент, недоступный ранее для студентов. Это особенно важно для формирования экологического мышления и понимания принципов устойчивого развития.

Половина респондентов (50%) указала, что узнала «немного новой информации». Таким образом, даже если симулятор не предоставил принципиально новых сведений, он способствовал систематизации знаний и их закреплению в игровой форме.

Результаты исследования показали: 75% респондентов (21 человек) однозначно готовы использовать данный или аналогичный симулятор; 17,9% (5 человек) готовы рассмотреть его применение при условии доработки; 7,1% (2 человека) не видят практической пользы в его использовании.



Рисунок 2 – Оценка целесообразности использования симулятора

Некоторые участники исследования (17,9%) выразили заинтересованность в использовании симулятора, однако отметили необходимость его усовершенствования. Высокая заинтересованность студентов в использовании симулятора с некоторыми доработками свидетельствует о потенциале дальнейшего развития данной образовательной технологии. Небольшая часть студентов (7,1%) не видит практической пользы в

использовании симулятора. Данный результат подчеркивает необходимость разработки стратегий интеграции цифровых образовательных ресурсов в традиционные формы обучения, а также проведения дополнительных разъяснительных мероприятий о преимуществах интерактивного обучения.



Рисунок 3 – Оценка отношения респондентов к ИКТ

Преобладание позитивных оценок (85,7% респондентов относятся к ИКТ «очень позитивно» или «позитивно») подтверждает высокую степень одобрения цифровых технологий в образовательной среде. Высокий уровень положительного отношения к ИКТ демонстрирует, что студенты готовы к использованию цифровых технологий в учебной деятельности, что делает их интеграцию в образовательный процесс перспективным направлением развития. Небольшая группа респондентов (10,7%) продемонстрировала нейтральное отношение к ИКТ. Данный результат подчеркивает необходимость дополнительных мероприятий по повышению цифровой грамотности студентов, а также демонстрации преимуществ ИКТ в учебной деятельности. Один из респондентов (3,6%) выразил очень негативное отношение к ИКТ. Хотя данный показатель не является значительным, он свидетельствует о необходимости разработки стратегий поддержки студентов, испытывающих трудности при использовании ИКТ, включая адаптацию образовательных программ, проведение дополнительных тренингов по цифровой грамотности и индивидуальные консультации.

Для оценки факторов, влияющих на вовлеченность пользователей, были выделены ключевые аспекты симулятора, которые респонденты отметили как наиболее значимые: интерактивность и увлекательность – 60,7% (выбрано 17 раз); графика и дизайн – 57,1% (выбрано 16 раз); образовательный контент – 57,1% (выбрано 16 раз); простота использования – 46,4% (выбрано 13 раз).

Наибольшее число респондентов (60,7%) отметили интерактивность и увлекательность как один из ключевых факторов, обеспечивающих высокий уровень вовлеченности. Это подтверждает, что игровые механики и интерактивные элементы способствуют повышению интереса студентов к изучению темы обращения с отходами. Вторым по значимости фактором, отмеченным 57,1% респондентов, является графическое оформление и визуальный дизайн симулятора. Это подтверждает, что качественная визуальная реализация играет важную роль в восприятии образовательных цифровых ресурсов. Также 57,1% респондентов выделили образовательную ценность симулятора, что подчеркивает его информативность и прикладную значимость. Это говорит о том, что пользователи не просто воспринимают игру как развлекательный элемент, а действительно находят в ней полезные знания и обучающие материалы. Четвертый по значимости фактор, выделенный 46,4% респондентов, – удобство взаимодействия с симулятором. Простота интерфейса и логичность навигации играют важную роль в комфортном освоении образовательных цифровых платформ.

Для определения уровня реалистичности представленного симулятора был проведен опрос, результаты которого показали следующую картину: 67,9% (19 человек) оценили симулятор как «достаточно реалистичный»; 25% (7 человек) отметили, что он «очень

реалистичный»; 7,1% (2 человека) указали, что симулятор «не очень реалистичный». Таким образом, 92,9% респондентов подтвердили, что механизмы управления отходами, представленные в симуляторе, отражают реальные процессы, что делает его эффективным инструментом формирования экологической грамотности.

Наибольшая часть респондентов (67,9%) оценила симулятор как «достаточно реалистичный», что говорит о высоком уровне правдоподобности смоделированных ситуаций. Это свидетельствует о том, что представленные в симуляторе механики и игровые сценарии основаны на реальных принципах управления отходами и предоставляют пользователям практически применимые знания. Четверть респондентов (25%) охарактеризовали симулятор как «очень реалистичный», что свидетельствует о его максимальном приближении к реальным ситуациям. Это особенно важно для формирования у студентов экологического мышления и навыков принятия решений в условиях неопределенности. Небольшая доля респондентов (7,1%) отметила, что симулятор не очень реалистичен. Этот результат указывает на необходимость доработки отдельных игровых механик, направленных на повышение реалистичности симулятора.

В ходе исследования была проведена оценка восприятия респондентами влияния симулятора на формирование экологической осознанности. Полученные результаты показывают: 67,9% (19 человек) отметили, что симулятор в значительной степени способствует развитию экологической осознанности. 32,1% (9 человек) считают, что симулятор способствует осознанию экологических проблем в некоторой степени.

Таким образом, 100% респондентов признали, что участие в симуляторе оказывает позитивное влияние на их экологическую осведомленность, что подтверждает его эффективность как инструмента экологического просвещения.

Большинство респондентов (67,9%) указали, что симулятор «в значительной степени» способствует повышению их осведомленности об экологических проблемах. Это свидетельствует о высокой эффективности игрового подхода в формировании экологического мышления. Почти треть респондентов (32,1%) отметила, что симулятор способствует формированию экологического сознания, но в меньшей степени. Этот результат свидетельствует о том, что, несмотря на высокую образовательную ценность симулятора, его дальнейшее развитие может включать углубление сценариев и добавление новых уровней сложности для удовлетворения потребностей более подготовленных пользователей.

Результаты апробации квеста «Управление отходами» подтвердили высокую эффективность цифровых симуляторов в системе экологического образования. Проведенное исследование продемонстрировало, что использование интерактивных образовательных технологий способствует формированию экологической осознанности, повышению мотивации обучающихся, а также углубленному освоению знаний в области обращения с отходами. Высокие оценки пользователей, положительные эмоциональные реакции и значительный образовательный эффект подтверждают, что интеграция цифровых симуляторов в образовательный процесс может существенно повысить качество экологического просвещения.

Анализ собранных данных позволил выявить перспективные направления дальнейшего совершенствования данного формата обучения:

- 1) расширение функционала симулятора путем включения дополнительных сценариев, отражающих более широкий спектр экологических проблем и решений;
- 2) адаптация контента к различным уровням подготовки обучающихся, что позволит сделать симулятор универсальным инструментом для как базового, так и углубленного изучения тематики управления отходами;
- 3) интеграция в образовательные программы высших учебных заведений и специализированных курсов, направленных на развитие экологических компетенций у студентов.

Таким образом в публикации представлена лишь часть проводимого научного исследования. Дальнейшее исследование может быть ориентировано на оценку долговременного влияния использования подобных интерактивных технологий на формирование экологически ответственного поведения среди молодежи. Это позволит выявить степень устойчивости полученных знаний и навыков, а также определить оптимальные стратегии внедрения цифровых образовательных решений в экологическое обучение.

Литература:

1. Магамедов З.А. Возможности информационно-коммуникационных технологий и их применение в формировании экологической компетентности // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – С. 410-413.
2. Степанова Э.В. Вовлеченность студентов в образовательный процесс // Материалы международной научно-практической конференции «Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития». – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 177-181.
3. Stan R.S., Albert C.N., Holonec L., Simonca V., Colisar A., Rebreanu F., Singeorzan S. Learning by doing – a method for practical activities // EDULEARN21 Proceedings. – 2021. – P. 11032-11038.

УДК 911.52; 551.44

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОПУСТЫНИВАНИЯ В ГАБАЛИНСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Кахраманов М.А., Мустафабейли Г.Л., Баширов С.И., Ализаде А.А.
(Шекинский Региональный Научный Центр НАНА)

Территория Габалинского района богата курортами и рекреационными ресурсами. Минеральные и питьевые источники, лесные ресурсы имеют особое значение для создания курортных санаториев и мест отдыха (Лаза, Кюснет, Бум, Камарван и др.), обеспечивающих отдых населения.

На территории Габалинского района расположены самые высокие вершины Большого Кавказа: Базардюзю (4466 м), Туфандаг (4206 м), Базарюрд (4126 м). Здесь находится основная часть горных ледников площадью 6 км², расположенных на территории Азербайджана. Рельеф района пересекает центральную часть, ориентированную с запада на восток, долина Алазана-Хефтарана шириной 18-20 км. Эта долина ограничена горами Эмильи, Гедик, Килисе, Кызларкала и Эмирван (Кёнденлендаг) с южной стороны, а также Шекинским плато (Ходжалы и Меликли степи), которое занимает главную территорию Габалинского района.

Менее половины территории этих районов покрыто лесами. Здесь много водопадов, сернистых и термальных источников. Фауна представлена зайцами, медведями, горными козлами, кабанами, куropатками, кекликами, гусями, а также сомами и форелью. На территории Габалинского района выращиваются различные плоды и ягоды: орехи, фундук, яблоки, груши, шелковица, шиповник, вишня, слива, черемуха и малина [1, 2].

На территории Габалинского района образуется плотная сеть рек, таких как Бумчай, Тиканлычай, Хамзеличай, Демирапаранчай и Вандамчай, которые сливаются в южной части района, образуя реку Турианчай.

Почвенный покров: на территории района, начиная от водораздела Большого Кавказа, в области долины Алазана-Хефтарана и северных склонов Шекинского плато встречаются различные типы почв. Это горные травяные почвы, горные лесные почвы, аллювиальные травяные, болотные и солончаковые почвы [12], а также черные и коричневые горные почвы. Почвы горных травяных зон занимают относительно большие площади в северо-восточной части района на высотах 2000-3000 м над уровнем моря [7].

В 2024 году были проведены мониторинговые исследования на территории Габалинского района для наблюдения за процессами опустынивания. 16 апреля 2024 года был проведен мониторинг ландшафта вдоль реки Демирапаранчай и маршрута Лаза-Савалан, а также 26 апреля 2024 года — на биогеоморфоценозе вблизи села Лаза, где происходило наблюдение за изменениями растительности и географическими факторами. В биогеоценозах выполнено с учетом мониторинга следующих геолого-экогеографических факторов, создающих особенности в растительном покрове ландшафта [8]:

1. Ведущие виды растений в рельефе закрытых долин.
2. Выходы на речные долины и их растительные индикаторы.
3. Доминирующие растения в лугах.
4. Доминирующие растения в лесо-степях.
5. Артезианские или субартезианские бассейны и их растительные индикаторы.
6. Водные источники и их растительные индикаторы.
7. Микроклимат и его растительные индикаторы.
8. Биологическое разнообразие – доминирующие растения [5].
9. Рекреационная зона – доминирующие растения.
10. Биогеохимический режим и его растительные индикаторы [10].
11. Доминирующие растения в биогеохимической среде с полусухим климатом.
12. Доминирующие растения в биогеохимической среде с влажным климатом.
13. Доминирующие растения в биогеохимической среде с семиаридным климатом.
14. Доминирующие растения, распространенные в биогеохимической среде на равнинных территориях.
15. Доминирующие растения, распространенные в биогеохимической среде в горных районах [11].
16. Доминирующие растения, указывающие на биогеохимическое равновесие.
17. Участие растений, относящихся к последним стадиям сукцессий.
18. Доминирующие растения в ТЭК с мозаичной структурой.
19. Территории с естественными границами и их растительные индикаторы.
20. Почвы с делювиальными, эллювиальными и пролювиальными осадками и их растительные индикаторы [9].
21. Равнинные ландшафты и их растительные индикаторы.
22. Горные ландшафты и их растительные индикаторы.
23. Богатство биомассы и ее растительные индикаторы.
24. Избыточная плодородность почвы по сравнению с окружающими территориями и их растительные индикаторы.

В ходе этих исследований были учтены геологические и экологические факторы, которые влияют на растительность региона, такие как рельеф, типы почв, климатические условия и особенности экосистем [6].

Согласно проведенному мониторингу, было установлено, что процесс опустынивания в районе Габале преимущественно зависит от климатических условий полусухих и горных ландшафтов.

Процесс опустынивания в Габалинском районе на южном склоне Главного Кавказа (между населенными пунктами Бум, Габала и Вендам) проявляется с большей интенсивностью в зависимости от антропогенных факторов [3].

Для определения зависимости процесса опустынивания от климата (как в районе Огуз) проводился ежедневный метеорологический мониторинг [4]. Для этого были зафиксированы данные о температуре воздуха, многолетней средней температуре и относительной влажности с использованием Интернет-ресурсов. В выбранных пунктах были учтены параметры атмосферного давления, направления ветра и изменения ультрафиолетового излучения, а также собраны данные о циркуляции воздушных масс.



Рисунок 1 - Дамирапаранчай. Дорога Габала - Лаза, среднегорный широколиственный лес.



Рисунок 2 - Габалинский район. Долина Дамирапаранчай. Плато Амирван.



Рисунок 3 - Габалинский район. Долина Турьянчай. Плато Амирван

Измерения проводились с использованием сайтов AccuWeather и GISMETEO. Сравнение гидрометеорологических показателей между Шекинско-Загатальским регионом и Западной Европой, Восточной Европой, Центральной Азией, Средиземноморским регионом и Ираном (температура, осадки, изменения относительной влажности) имеет важное значение в контексте этапов глобального потепления в современную эпоху.

Сравнение изменений циркуляции воздуха по месяцам между городом Баку и Шекинско-Загатальским регионом (по Габале) использовалось для уточнения направлений воздушных масс на территории Азербайджана.

В 2024 году проводились ежедневные метеорологические мониторинги в Шекинско-Загатальском регионе и городе Баку, где фиксировались показатели относительной влажности. Эти данные приведены в Таблице 1, где показаны изменения относительной влажности по месяцам и декадам.

Таблица 1 - Изменения относительной влажности в 2024 году для Шеки-Загатальского региона и города Баку.

Месяцы и декады		Закаталы		Шеки		Огуз		Габала		Баку	
		max	min	max	min	max	min	max	min	max	min
I	I дек	75	40	75	46	73	48	84	51	81	51
	II дек	86	52	89	61	85	61	92	67	83	58
	III дек	91	68	93	78	92	79	95	78	85	68
II	I дек	70	37	68	49	67	43	80	44	76	42
	II дек	74	51	80	63	77	59	80	62	82	61
	III дек	87	60	90	74	92	74	95	78	80	60
III	I дек	80	43	84	59	87	59	91	63	84	64
	II дек	90	55	91	68	91	69	94	75	87	66
	III дек	80	48	79	59	81	59	88	59	85	60
IV	I дек	82	52	83	59	85	62	91	65	83	53
	II дек	78	43	77	48	80	51	86	52	77	44
	III дек	75	42	74	41	77	44	78	50	72	33
V	I дек	89	56	87	60	88	63	93	59	81	54
	II дек	91	61	88	62	92	67	95	71	81	55
	III дек	83	52	78	45	81	56	89	55	76	39
VI	I дек	74	44	70	43	74	47	77	48	68	35
	II дек	78	46	75	45	75	48	82	50	74	37
	III дек	81	46	79	47	84	55	86	53	77	41
VII	I дек	65	40	64	36	67	40	70	43	71	32
	II дек	70	44	71	39	70	44	76	47	70	35
	III дек	86	58	85	56	86	60	89	67	79	53
VIII	I дек	79	50	75	48	77	50	81	58	79	40
	II дек	78	47	79	48	79	52	86	54	78	41
	III дек	74	36	66	32	68	33	73	35	77	40
IX	I дек	67	33	66	32	61	33	61	31	80	40
	II дек	74	40	73	37	71	40	73	38	77	43
	III дек	83	51	82	47	80	51	85	50	77	45
X	I дек	77	46	77	44	79	49	86	49	81	51

	II дек	92	68	95	73	98	77	96	79	85	67
	III дек	81	47	83	54	86	59	90	64	90	62
XI	I дек	64	33	69	39	72	43	83	49	81	54
	II дек	89	55	91	62	90	65	96	66	87	68
	III дек	91	63	92	66	92	68	98	72	89	71
XII	I дек	86	62	90	69	90	69	93	69	87	73
	II дек	79	47	70	43	69	40	84	45	85	63
	III дек	87	61	91	65	89	63	92	65	89	74

Как показатель опустынивания, в Габалинском районе контролируются дни с относительной влажностью воздуха ниже 30 % [3]. Такие дни наблюдаются в январе, феврале, августе и сентябре. В первой половине года минимальные значения относительной влажности были зафиксированы 08.01.2024 — 29%, 04.02.2024 — 28%, 10.02.2024 — 30%, 12.02.2024 — 27% и 14.02.2024 — 29%. Во второй половине года минимальные значения относительной влажности были зарегистрированы 27.08.2024 — 28%, 28.08.2024 — 29%, 29.08.2024 — 28%, 30.08.2024 — 29%, 31.08.2024 — 30%, 01.09.2024 — 24%, 02.09.2024 — 18%, 03.09.2024 — 27%, 04.09.2024 — 27%, 05.09.2024 — 28%, 13.09.2024 — 29%, 14.09.2024 — 30%, 15.09.2024 — 28%, 29.09.2024 — 28%, 30.09.2024 — 27%, и 17.12.2024 — 28%.

На основе ежедневных метеорологических мониторингов, проведенных в 2024 году в Габале и Баку, был проведен анализ изменений направлений циркуляции воздуха.

В 2024 году в Габале направление циркуляции воздуха изменялось 22 раза в январе, 10 раз в феврале, 20 раз в марте, 21 раз в апреле, 11 раз в мае, 16 раз в июне, 21 раз в июле, 21 раз в августе, 15 раз в сентябре, 22 раза в октябре, 16 раз в ноябре и 17 раз в декабре.

В Баку направление циркуляции воздуха изменялось 19 раз в январе, 15 раз в феврале, 23 раза в марте, 13 раз в апреле, 14 раз в мае, 17 раз в июне, 16 раз в июле, 15 раз в августе, 18 раз в сентябре, 21 раз в октябре, 16 раз в ноябре и 18 раз в декабре.

Таблица 2 - Основные направления ветра в Габале и Баку в 2024 году.

Месяцы	Габала (количество дней)	Баку (количество дней)
Январь	Юг (7) и Запад (6)	Север (13) и Юго-запад (10)
Февраль	Юго-запад (10)	Север (9) и Юг (7)
Март	Юг (13) и Запад (8)	Север (9) и Северо-запад (8)
Апрель	Юг (11) и Юго-запад (6)	Юг (18) и Север (8)
Май	Юг (12) и Юго-запад (8)	Юг (10) и Северо-запад (9)
Июнь	Юг (10) и Северо-восток (7)	Север (10) и Юг (10)
Июль	Юг (10) и Северо-восток (9)	Север (15)
Август	Юг (10)	Север (16)
Сентябрь	Юг (10) и Северо-восток (7)	Север (10) и Юго-восток (7)
Октябрь	Юг (7) и Северо-восток (7)	Северо-запад (9)
Ноябрь	Юг (6) и Северо-восток (6)	Север (7) и Юго-запад (7)
Декабрь	Запад (8) и Северо-восток (6)	Север (7) и Юго-запад (8)

В 2024 году в районе Габале были зафиксированы изменения направлений циркуляции воздуха, которые происходили от 10 до 22 раз в течение месяца. Особенно важно, что в январе, феврале, августе и сентябре наблюдалась засушливая погода, а в течение суток относительная влажность опускалась ниже 30%. Множество резких метеорологических изменений в погодных условиях негативно повлияло на развитие растительности и способствовало процессу опустынивания на территории.

Таблица 3 - Взаимное сравнение показателей максимальной и минимальной температуры за 2023-2024 годы на основе данных о погоде сайта AccuWeather для Габалинского района.

Месяцы→	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь	
Дни↓	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
01	-6/11	2/14	1/10	-2/7	0/19	0/8	4/10	10/20	9/24	11/27	14/29	17/30
02	-5/12	-2/11	2/8	-5/9	3/12*	2/9	4/8	5*/20	8/22	15/27	14/29	16/29
03	-4/15	-4/16*	0/7	-3/11	4/10	3/8	6/15*	3/21	10/13*	9*/22*	18/31	15/31
04	-3/14	-2/12	-2/8	-1/12	4/20*	4/9	4/19	7/19	9/17	12/19	17/32	14/32
05	-3/9*	4*/14	-3/8	1/13	3/13*	0/12	6/19	3/20	7/21	12/23	19/30	20*/35
06	-1/13	0/13	-3/9	1/9	4/21*	-2/14	10/19	9*/12*	7/24	13/21	18/30	14*/34
07	3/14	-5*/12	3*/6	0/16*	4/12*	1/11	10/18	11/15	10/22	13/19	16/23*	16/34
08	-1/5*	-2/19*	1/4	1/19	4/9	4/11	7/17	8/13	10/26	13/16	17/24	19/31
09	-3/-1*	-1/19	0/2	6*/18	3/9	4/12	3/18	10/17	13/27	8*/23*	13/28	17/27
10	-2/0	0/9*	-2/1	3/20	2/19*	5/8	4/16	8/17	14/22*	8/22	14/29	18/32*
11	-3/-1	1/3*	-3/3	0/20	0/22	4/11	9*/20	10/18	12/26	11/22	19*/31	17/31
12	-2/3	0/11*	-7/6	-1/20	2/24	2/10	9/25*	4*/23*	13/18*	13/27*	17/33	18/31
13	0/3	-2/8	-6/9	-1/17	2/26	0/11	13/24	8/19	11/18	13/19*	19/33	17/33
14	0/3	-4/-1*	-5/6	3/21	3/16*	6*/9	9/19*	4/22	11/17	11/14*	20/32	19/29
15	-3/5	-13*/1	-8/9	5/12*	2/19	4/13	12/23	7/19	9/14	10/20*	16/33	17/32
16	-5/6	-10/4	-4/8	4/7*	1/16	5/12	6*/15*	6/23	9/22*	12/18	17/31	17/33
17	-5/8	0*/15*	-5/7	2/4	5/19	2/16	6/10*	5/23	9/21	11/17	17/31	20/34
18	-4/6	3/5*	-6/12*	0/2	10*/18	3/11*	8/13	5/25	9/22	9/20	18/33	19/33
19	-2/9	2/6	0*/15	0/4	10/16	7/9	8/22*	7/28	10/25	7/20	16/30	19/32
20	0/6	0/12*	1/18	2/8	8/16	5/12	6/25	14*/26	14/24	11/20	18/25*	18/34
21	3/8	-1/13	7*/13*	3/5	9/18	7/11	11*/26	10/27	11/24	11/24	18/26	18/33
22	-2*/8	1/5*	3/17	3/4	5/18	7/12	9/25	10/27	11/30*	13/24	18/26	18/27*
23	-5/8	-1/1	1/11*	3/6	3/19	8/16	5/25	11/26	13/31	8*/24	18/26	17/30
24	0*/6	-3/0	0/1*	2/4	3/21	7/11*	9/25	7/24	15/32	12/20	17/28	18/30
25	-3/6	-5/0	-4/6*	-1/2	4/20	3/8	14*/22	9/26	15/32	13/22	14/32	18/34
26	-6/6	-4/1	-3/14*	-3/3	3/22	0/16*	10/23	7/25	17/30	11/20	17/34	18/29*
27	-6/6	-4/6*	-2/18	-6/5	5/17*	4/14	8/28*	7/26	13/32	11/27*	17/32	17/26
28	-8/6	0/6	-2/19	-7/6	7/21	-2/18	9/29	8/28	17/31	14/25	18/32	18/28
29	-5/9	1/4	-----	-1*/7	3/26*	-1/20	9/27	7/27	16/32	13/29	20/32	18/30
30	-1/10	0/3	-----	-----	8*/21*	5*/22	12/29	7/29	16/33	13/30	19/33	19/27
31	-4/6	0/6	-----	-----	4/10*	8/19	-----	-----	16/32	16/32	-----	-----
Резкие перепады температуры	2/3	4/11	3/6	2/3	2/11	3/3	4/7	4/2	-/5	3/7	1/2	2/3

Процесс опустынивания в районе Габале более интенсивно проявляется в южной части на Эмирванском плато и частично в долине реки Турианчай, где климатические условия, а также антропогенные факторы (деятельность человека) играют важную роль в усилении этого процесса.

По мере увеличения засухи, изменений температуры и влажности, антропогенные факторы, такие как вырубка лесов, засоление орошаемых сельскохозяйственных земель, загрязнение почвы отходами и чрезмерный выпас скота, продолжают отрицательно воздействовать на экологическое равновесие района. Все эти действия должны быть решительно пресечены в Габалинском районе и других частях региона, чтобы предотвратить дальнейшее ухудшение экологической ситуации и ускорение процесса опустынивания.

Литература:

1. Azərbaycan Respublikasının regional coğrafi problemləri. Qəbələ rayonu. Bakı İsmayıl nəş. Poliqrafiya Mərkəzi, 2002, 79 s.

2. Azərbaycan Respublikasının regional coğrafi problemləri. Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu. Bakı «Nafta-Press» nəşriyyatı. 2003. 190 s.
3. Əyyubov Ə.C., Rəhimov X.Ş. Əlverişsiz atmosfer hadisələri və onlara qarşı mübarizə tədbirləri. Kitab: Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. Bakı, 2000, s.48-49.
4. Qəhrəmanov M.A., Mustafabəyli H.L., Bəşirov S.İ., Əlizadə A.A. Oğuz rayonu ərazisində səhrələşmə prosesinin öyrənilməsi. Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə və AMEA-nın Şəki Regional Elmi Mərkəzinin 50 illiyinə həsr edilmiş "Regionlarda elmin inkişaf strategiyası Heydər Əliyev zəkasının işığında" mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransın materialları. Şəki, Azərbaycan. 4-5 dekabr 2023. s. 652-674. ISBN:978-9952-8508-19.
5. Mamedov C.İ., Shukurlu Y.H., Azizov F.Sh., Mustafabeyli H.L., Aliyev Q.M. The natural Biocenosis biodiversity and its protection in the village of Sheki, Bash Shabalıd. Аграрен Университет – пловдив. 2016. p. 5-9.
6. Mustafabəyli H.L. Şəki-Zaqatala bölgəsinin təbii coğrafi aləmi: problemlər – Şəki Regional Elmi Mərkəzi. Tarixə çevrilən 40 il. Bakı."Apostrof" 2012. səh. 68-120.
7. Mustafabəyli H.L., Lətifov E.K., Rəhimov Y.R., Ağabalayev Q.M., Süleymanov U.S. Azərbaycanın Şəki-Zaqatala bölgəsinin təbii resurslarının landşaft-diaqnostik və iqtisadi xüsusiyyətləri. AMEA Şəki REM mətbəəsi. 2020. s. 372. ISBN: 978–9952–37-007–2.
8. Mustafabəyli H.L. Relyef növlərindən asılı olan biogeomorfosenozların biogeokimyəvi xüsusiyyətləri. Azərbaycanın Aqrar Elmi. 2019. №1. s. 103-108.
9. Mustafabəyli H.L., Qəhrəmanov M.A., Əliyeva A.H. Şəki-Zaqatala bölgəsinin torpaq növlərində kimyəvi tərkib müxtəlifliyinin ekocoğrafi amillərdən asılılığına dair. "Heyvandarlığın müasir problemləri və innovativ konsepsiyalar" mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktiki konfransın materialları. Göygöl, Azərbaycan. 22-24 dekabr 2021. s. 268-273. ISSN: 2707-4498.
10. Мустафабейли Г.Л., Кахраманов М.А. Биогеохимическая характеристика типов почв Шеки-Закальского района Азербайджана. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Природно-ресурсный потенциал и экологическая реабилитация деградированных ландшафтов». 17-18 марта 2023 г. Грозный, Россия. с. 248-254. DOI: 10.36684/86-1-2023-248-254.
11. Rüstəmov Q.İ., Rüstəмова A.M. Böyük Qafqazın cənub yamacı landşaftlarının ekogeokimyəvi xüsusiyyətləri. Bakı, "Avropa" 2016. 189 s.
12. Şükürlü Y.H., Əzizov F.Ş., Mustafabəyli H.L., Məmmədov C.İ. və b. Şəki rayonu Şorsu kəndi ərazisində şoranlaşmış torpaqların sağlamlaşdırılmasına dair. ADAU-nun elmi əsərləri №4. Gəncə, 2018. s. 19-23.

ӘОЖ 910.3

МЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРДЕ ҚОЛДАНУ

Кенжебек Г.Б., Мамирова К.Н.

(Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті)

Қазіргі климаттық өзгерістер жағдайында метеорологиялық деректер экологиялық-географиялық зерттеулердің маңызды бөлігіне айналууда. Табиғи ортаның өзгерістерін талдау, климаттық үрдістерді болжау және қоршаған орта жағдайына баға беру үшін атмосфералық параметрлердің ұзақ мерзімді деректері қажет.

Метеорологиялық деректер – климат пен атмосфералық құбылыстарды зерттеуде, табиғи ресурстарды басқаруда және экологиялық мониторинг жүргізуде маңызды ақпарат көзі. Бұл деректер ауа райын болжауда, климаттық өзгерістерді бағалауда және экологиялық қауіптерді талдауда кеңінен қолданылады. Қазақстан аумағының табиғи-климаттық ерекшеліктерін ескере отырып, метеорологиялық ақпаратты жинау мен талдау әдістерін жетілдіру өзекті мәселе болып табылады.

Экологиялық-географиялық зерттеулер табиғи ортаның жай-күйін, оның өзгеру заңдылықтарын және адам әрекетінің қоршаған ортаға әсерін зерттеуге бағытталған. Бұл зерттеулер экологиялық және географиялық әдістерді біріктіре отырып, табиғи және антропогендік факторлардың өзара әрекетін талдайды.

Экологиялық география биогеографияның бір саласы болып табылады және организмдердің таралуына қазіргі қоршаған ортаның әсерін зерттейді. Оның міндетіне жекелеген факторлардың организмдердің таралуына тигізетін әсері, географиялық ортаның ерекшеліктеріне байланысты түрлердің таралу заңдылықтарын анықтау кіреді.

Геоэкологиялық зерттеулердің негізгі мақсаты — геоэкологиялық ортаның экологиялық жай-күйі бойынша ақпарат алу, ластану көздерін анықтау және ластанған учаскелерді шектеу. Бұл зерттеулер табиғи-шаруашылық жүйелердің экологиялық және экономикалық тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін маңызды.

Экологиялық және экологиялық-географиялық картографиялау қоршаған ортаның жай-күйі туралы мәліметтерді алу мен оларды аумақтық тұрғыдан түсіндіруді қамтиды. Бұл әдіс ақпараттарды жалпы географиялық тәсілдер арқылы дұрыс бейнелеуді қамтамасыз етеді және экологиялық мәселелерді визуализациялауда маңызды рөл атқарады.

Бастапқыда метеорологиялық деректердің экологиялық зерттеулердегі маңызын айтып кетейік. Экологиялық зерттеулерде атмосфералық құбылыстар мен климаттық өзгерістер табиғи ортаның жағдайына тікелей әсер етеді. Метеорологиялық деректерді атмосфералық ластану мониторингі үшін және гидрологиялық зерттеулер үшін қолданылады. Метеорологиялық деректер, оның ішінде жел бағыты, жылдамдығы, температура мен ылғалдылық көрсеткіштері ластаушы заттардың таралуын анықтауға көмектеседі, ал жауын-шашын мөлшері мен булану көрсеткіштері өзендер мен көлдердің су деңгейіне әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Ұзақ мерзімді метеорологиялық бақылаулар жаһандық және аймақтық климаттық үрдістерді анықтауға септігін тигізеді. Сонымен қатар, әуеғарыштық деректерді де пайдалануға болады. Суреттерде ірі зауыттардың түтін мұржалары жақсы көрінеді, ал қыс мезгілінде жалпы түтін шығу зонасы және ірі қалалар мен өнеркәсіптік аймақтар үстіндегі атмосфераның ластануы ерекшеленеді. Ғарыштық суреттердің көмегімен қала маңындағы атмосфераның түтінмен қатты ластанған ареалдары анықталды және бұрын белгісіз болған түтін бұлттарының олардың шығу көздерінен жүздеген және мыңдаған километрге аймақтар бойынша жылжуы туралы мәліметтер алынады. Тағы бір мысал ретінде озон қабатының жұқаруын бақылау.

Әуесуреттерде аймақтың мәдени ландшафттарының көрінісі әрқелкі болып келеді, әсіресе – шаруашылықтың игерілуіне байланысты. Мұндай жағдайда, табиғи және шаруашылық байланыстары әртүрлі аудандарды зерттеу үшін түсірілген көпзоналы суреттерді қолданудағы тиімділікті бақылауға болады.

Озон қабатының жұқаруы – бұл ғаламдық проблема. Осы орайда әуеғарыштық зерттеу әдістерінің маңызы өте жоғары, яғни бұл бақылаудың ғаламшарлық түрі. Ғарыштан түсірілген суреттердің табиғи ресурстарды зерттеуге және қоршаған ортаны қорғау мәселесін шешуде алатын орны ерекше [1]. Бұл тек метеорологиялық ғана емес, экологиялық проблемаға жатады.

Экологиялық-климатологияда қолданылатын зерттеудің негізгі әдісі-бақылау.

Кесте 1 - Метеорологиялық параметрлер және олардың экологиялық маңызы

Метеорологиялық көрсеткіш	Экологиялық маңызы	Қолдану саласы
Ауа температурасы	Климаттық өзгерістердің индикаторы	Климатология, агроэкология
Атмосфералық жауын-шашын	Су ресурстарын бағалау	Гидрология, экология
Желдің жылдамдығы мен бағыты	Ластаушы заттардың таралуын анықтау	Атмосфералық экология
Ауа ылғалдылығы	Өсімдіктердің өсуіне әсері	Агроэкология, ботаника
Күн радиациясы	Жасыл желектердің фотосинтезі	Ландшафттану, экология

Келесі Географиялық зерттеулерде метеорологиялық деректерді пайдалану туралы айтып кетейік. География ғылымында метеорологиялық мәліметтер табиғат компоненттері арасындағы өзара байланысты зерттеуге көмектеседі. Оның ішінде ландшафттық зерттеулер (климаттың ландшафттардың қалыптасуына әсерін бағалау), агроклиматтық зерттеулер

(ауыл шаруашылығына қолайлы климаттық жағдайларды анықтау), қала географиясы және климат (урбандалған аймақтардың микроклиматы мен жылу аралдары әсерін зерттеу) туралы айтып кеткеніміз жөн. Географиялық ұғымдар мен заңдылықтар көптеген ғылымдардың ұғымдары мен категорияларына енген.

1988 жылы Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым мен Біріккен Ұлттар Ұйымының Қоршаған ортаны қорғау бағдарламасы құрған Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық комиссияның бағалауы бойынша, Жердің климаты өзгеруде, соңғы жүзжылдықта жер бетінің орташа температурасы $0,6^{\circ}\text{C}$ -қа артты. Температураның жоғарылау жылдамдығы онжылдықта шамамен $0,15^{\circ}\text{C}$ құрайды. Жаһандық климаттың өзгеруі бүкіл қоршаған ортаға, соның ішінде биоәртүрлілікке, табиғи экожүйелерге және агробиоәртүрлілікке әсер етпеуі мүмкін емес. Сондықтан осы салаларда ғылыми әлеуетті шоғырландыру, климаттың өзгеруінің ықтимал теріс салдарларының ғылыми негізделген болжамдарын жасау және климаттың өзгеруінен туындайтын тәуекелдерді азайту бойынша ұсынымдарды дайындау үшін климаттың өзгеруінің биоәртүрлілікке әсері жөніндегі ғылыми зерттеулердің басым бағыттарын анықтау өте маңызды. Климаттың өзгеруімен, белгілі бір табиғи-географиялық аймақта климат түзуші факторлардың белгілі бір жиынтығымен кейбір бөтен және инвазивті түрлердің дамуы мүмкін екенін жоққа шығаруға болмайды [2]. Осы сияқты метеорологиялық деректер, климаттың өзгеруі география саласына тікелей әсер етеді. Географиялық зерттеулер табиғи және антропогендік процестердің кеңістіктік заңдылықтарын анықтауға бағытталған. Бұл зерттеулерде метеорологиялық деректер маңызды рөл атқарады, өйткені климат пен ауа райы факторлары жер бетінің табиғи кешендеріне, халықтың шаруашылық әрекетіне және экологиялық жағдайға тікелей әсер етеді.

Географиялық мониторингтің негізгі зерттеуі метеорологиялық жағдайлардың кеңістіктік таралуына және метеорологиялық жағдайлардың мәндерін аймақтың белгілі бір нүктесінде орнатуға негізделген, бұл кеңістіктік модельдеу және талдау үшін географиялық ақпараттық жүйелерді (ГАЗ) және статистикалық мәліметтердің үлкен көлемін құрылымдау, өңдеу және сақтау үшін деректер базасын басқару жүйелерін (ДББЖ) пайдалану арқылы ғана мүмкін болады. Метеорологиялық көрсеткіштердің таралуын модельдеу әрбір жеке индикатор үшін жақын орналасқан барлық метеорологиялық станциялардың мәндерін жақындатуға дейін жетеді. Нәтижесінде белгілі бір метеостанциялар (аймақтық нүктелер) арасында бүкіл зерттеу аймағы үшін индикатор мәндерінің үздіксіз өзгеру беті қалыптасады. Динамикалық көрсеткіштерді бақылау ең маңызды құрамдас болып табылады. Метеорологиялық посттар мен станциялардың таралу тығыздығы төмен болса, ауданның әрбір нүктесіндегі жағдайды болжау қиын [3].

Кесте 2 - Экологиялық-географиялық зерттеулерде қолданылатын метеорологиялық әдістер

Әдіс атауы	Сипаттамасы	Қолданылу мысалдары
Метеостанция бақылаулары	Температура, ылғалдылық, жауын-шашын, жел бағыттарын тіркеу	Ауа райының өзгерісін зерттеу
Жерсеріктік бақылаулар	Жаһандық климаттық өзгерістерді бақылау	Мұздықтардың еруін талдау
Геоақпараттық жүйелер (ГАЗ)	Кеңістіктік климаттық деректерді картаға түсіру	Климаттық зоналарды анықтау
Климаттық модельдеу	Болашақ климаттық өзгерістерді болжау	Су ресурстарын басқару

Географиялық-метеорологиялық зерттеулерде және мониторингте мынадай өзгерістер орын алуы мүмкін:

– Негізгі метеорологиялық элементтердің мәні бір қалада әр түрлі болуы мүмкін. Бұған келесі факторлар әсер етеді: өндірістік нысандар, жердің "желдетілуі". асфальтталған аумақтың ауданы. Негізінен бұл факторлар температураның өзгеруіне әсер етеді.

– Бір метеорологиялық элементтің өзгеруі екіншісінің өзгеруіне әкеледі. Сондықтан ауа температурасының өзгеруі атмосфералық қысымның өзгеруіне әсер етеді [4].

Қазіргі уақытта метеорологиялық мәліметтерді алу мен талдаудың бірнеше заманауи әдістері қолданылады:

- Жерүсті метеостанциялары;
- Жерсеріктік бақылаулар;
- Геоақпараттық жүйелер (ГАЖ) ;

Метеорологиялық деректер экологиялық және географиялық зерттеулердің ажырамас бөлігі болып табылады. Оларды тиімді пайдалану табиғи процестерді терең түсінуге, қоршаған ортаны қорғау шараларын жоспарлауға және тұрақты дамуды қамтамасыз етуге көмектеседі. Болашақта жаңа технологиялар мен мәліметтерді өңдеу әдістерін қолдану бұл саладағы зерттеулердің тиімділігін арттыра түседі.

Метеорологиялық деректер әртүрлі әдістер арқылы жиналады. Олардың қатарына дәстүрлі жерүсті бақылау станциялары, атмосфералық зондтау құрылғылары, спутниктік бақылау жүйелері және автоматтандырылған сенсорлар жатады.

Жерүсті метеостанциялары ауа температурасы, атмосфералық қысым, ауа ылғалдылығы, желдің жылдамдығы мен бағыты, жауын-шашын мөлшері сияқты негізгі параметрлерді өлшейді. Бұл станциялар метеорологиялық қызметтердің ауа райын болжау және климаттық үрдістерді зерттеу үшін қолданатын басты ақпарат көздерінің бірі болып табылады.

Атмосфералық зондтау әдістері – радиозондтар, аэростаттар және метеорологиялық ұшақтар арқылы жүзеге асырылады. Радиозондтар атмосфераның жоғарғы қабаттарындағы температура, қысым және ылғалдылық көрсеткіштерін тіркейді. Бұл әдістер атмосфералық процестерді кеңістікте зерттеуге және ауа райының өзгеруін болжауға мүмкіндік береді.

Жерсеріктік бақылаулар климаттық өзгерістерді ғарыштан бақылауға мүмкіндік береді. Олардың көмегімен бұлттардың қозғалысы, жауын-шашын аймақтары, мұздықтардың көлемі және теңіз деңгейінің өзгерісі бақыланады. Бұл әдіс жаһандық климаттық үрдістерді зерттеу және табиғи апаттарды болжау үшін маңызды.

Автоматты метеостанциялар мен сенсорлық жүйелер дәстүрлі метеостанциялармен салыстырғанда нақты уақыт режимінде үздіксіз деректер жинауға мүмкіндік береді. Олар деректерді жылдам өңдеу, сақтау және талдау арқылы зерттеушілерге қолжетімділікті арттырады.

Метеорологиялық деректер экологиялық-географиялық зерттеулерде маңызды рөл атқарады. Климаттың өзгеруі, ландшафттардың трансформациясы, су ресурстарының жай-күйі, ауыл шаруашылығының өнімділігі және табиғи апаттардың алдын алу сияқты мәселелерді шешу үшін метеорологиялық деректер қолданылады.

Климаттың өзгеруін зерттеуде ұзақ мерзімді метеорологиялық бақылаулар маңызды. Мысалы, Қазақстанда соңғы онжылдықтарда орташа жылдық температураның жоғарылауы, жауын-шашынның маусымдық үлесінің өзгеруі және шөлейттену үрдістерінің күшеюі байқалуда. Бұл өзгерістер табиғи экожүйелер мен ауыл шаруашылығына әсер етіп, болашақта экологиялық қауіптерді күшейтуі мүмкін.

Су ресурстарын басқару және гидрологиялық зерттеулер жүргізу барысында жауын-шашын мөлшері, өзендердің су деңгейі және булану көрсеткіштері метеорологиялық деректер негізінде талданады. Қазақстандағы ірі өзендердің (Сырдария, Іле, Ертіс) гидрологиялық режимдері климаттық өзгерістерге тәуелді болып, олардың динамикасын болжау үшін метеодеректер қажет [5].

Ауыл шаруашылығында метеорологиялық деректерді пайдалану өнімділікке әсер ететін негізгі климаттық факторларды анықтауға мүмкіндік береді. Ауа температурасының

өзгеруі, құрғақшылық, жауын-шашын тапшылығы және жел эрозиясы егіншілікке тікелей әсер етеді. Қазақстанда агрометеорологиялық зерттеулер жүргізу арқылы ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруге қолайлы аймақтарды анықтауға және суармалы егіншілік жүйесін тиімді басқаруға болады.

Метеорологиялық деректерді жинау және оларды экологиялық-географиялық зерттеулерде пайдалану мәселесі көптеген ғылыми еңбектерде қарастырылған. Ауа райын болжау мен климаттық өзгерістерді зерттеу саласында Б.П. Алисов пен А.А. Вангенгейм еңбектері негізгі теориялық тұжырымдамаларды қалыптастырған. Олардың зерттеулері атмосфералық құбылыстардың заңдылықтарын түсінуге және ауа райын болжаудың ғылыми негіздерін дамытуға бағытталған.

Халықаралық деңгейде климаттың өзгеруін зерттеумен IPCC (Халықаралық климат өзгерісі жөніндегі үкіметаралық сарапшылар тобы) айналысады. Олардың баяндамалары климаттық модельдеу әдістерін қолдана отырып, жаһандық жылынудың динамикасын, оның себептері мен салдарын сипаттайды.

Қазақстандағы метеорологиялық бақылауларды ұйымдастыру мен климаттық зерттеулерді жүргізу мәселелерін «Қазгидромет» мекемесінің есептері мен зерттеулері қамтиды. Бұл деректер Қазақстан аумағындағы климаттық өзгерістерді, жауын-шашынның таралуын, температуралық режимдерді және табиғи апаттардың жиілігін талдауға мүмкіндік береді.

Экологиялық зерттеулерде метеорологиялық деректерді пайдалану мәселелері В.М. Котляков пен А.И. Чистяков еңбектерінде қарастырылған. Олардың зерттеулері климаттық өзгерістердің табиғи ландшафттарға әсерін талдауға және метеорологиялық деректердің экологиялық мониторингте қолданылу маңыздылығын анықтауға бағытталған [6].

Метеорологиялық деректерді жинау мен талдау әдістері экологиялық-географиялық зерттеулерде үлкен маңызға ие. Қазақстанда климаттың өзгеруін бақылау, су ресурстарын тиімді пайдалану және ауыл шаруашылығын дамыту үшін метеорологиялық ақпаратты қолдану қажеттілігі артып келеді. Қазіргі заманғы технологиялар мен автоматтандырылған жүйелердің дамуы бұл процесті жетілдіруге және табиғи ресурстарды тиімді басқаруға мүмкіндік береді.

Әдебиет:

1. Kuandikova E., Talipbay M. Экологиялық мәселелерді шешудегі әуеғарыштық суреттердің ролі //Journal of Institute of Economic Development and Social Researches. – 2016. – Т. 2. – №. 3. – С. 20-22.
2. Каримов Х. Х. Приоритетные направления научных исследований по влиянию изменения климата на биоразнообразие //Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2008. – №. 1. – С. 7-13.
3. Звягинцева А. В., Яковлев Д. В. Перспективы пространственного анализа в географических информационных системах для прогнозирования риска лесных пожаров на территории Воронежской области //Гелиогеофизические исследования. – 2014. – №. 9. – С. 78-88.
4. Мамадияров М. и др. Студенттерге оқу үдерісі барысында экологиялық-климатологиялық зерттеу жүргізу әдістемесін меңгерту //3i: intellect, idea, innovation-интеллект, идея, инновация. – 2023. – №. 4. – С. 122-132.
5. Махмудова Л. К., Әлімқұлов С. Қ. Су қауіпсіздігі: форсайт-зерттеулер призмасы арқылы негізгі аспектілер мен перспективалар //Гидрометеорология и экология. – 2024. – №. 3 (114). – С.114-128.
6. “Экологиялық-географиялық болжамдардың негіздері: оқу құралы” // Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі.

УДК 502.56:504.75.05:504.4.054:553.3 004.94:528.9:504.3: 614.8(470)
**НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
БЕРЕЗОВСКОГО РАЙОНА ЮГРЫ**

Кириенко Д.В., Тесленок С.А.
(Югорский государственный университет)

Водные ресурсы играют ключевую роль в жизни и развитии любого региона, обеспечивая потребности населения и различных отраслей экономики. Несмотря на теоретическую неисчерпаемость водных ресурсов благодаря круговороту воды, их постоянно растущее антропогенное потребление приводит к значительной степени риска недостатка (особенно надлежащего качества).

Особую значимость водные ресурсы приобретают в районах с развитой речной сетью, таких как территория Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО – Югры) в целом и Березовского муниципального района в его составе – в частности (рис. 1). Это муниципальное образование, расположенное в нижнем течении р. Оби, является одним из наиболее водообильных регионов России и представляет собой интересный объект для исследований различных аспектов в области водопользования.



Рисунок 1 - Особенности географического положения Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Район находится в северо-западной части ХМАО – Югры в пределах лесоболотной таежной зоны, что обуславливает наличие большого количества больших и малых рек и меньшего числа озер (Янытур (Маньтур), Пульхастур, Мольтув, Пуимтур и др.), а также болот (Чистое) и заболоченных территорий [2].

Основными реками района являются Обь, которая является одной из крупнейших рек России, и Северная Сосьва. Другими наиболее крупными водными артериями являются реки Ляпин, Хулга, Малая Сосьва, Тапсуй, Висим, Вогулка и др. Также, в районе имеется множество мелких рек и ручьев (рис. 2) [1]. В районе хорошо развита соровая система озер, в которых в весенне-летний период происходит интенсивный откорм ихтиофауны, включая

ценные породы рыб. Болота приурочены преимущественно к речным долинам, главным образом – к поверхности второй аллювиально-озерной террасы. На водораздельных равнинных пространствах распространены небольшие рассеянные массивы рямовых болот

[9].

Управление водопользованием в Березовском районе сталкивается с рядом проблем, связанных с недостатком информации (особенно актуальной) о состоянии водных ресурсов, особенностях и закономерностях их пространственного распределения. В связи с этим появляется необходимость в разработке эффективных методов управления, которые позволят не только рационально использовать водные ресурсы, но и сохранить их для будущих поколений.



Рисунок 2 - Гидрографическая сеть территории Берёзовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

В качестве основных проблем водопользования в Березовском районе Югры нами были выделены следующие.

1. Обрушение берегов рек.

В с. Теги наблюдается явление, которое вызывает ряд серьезных проблем для местного населения – обрушение берегов р. Обь. По данным местных жителей из-за развития процессов боковой эрозии ежегодно под воду уходит до 10–14 м береговой линии. Кроме того, существует угроза обрушения и затопления близлежащих домов и хозяйственных объектов. Укрепление береговой линии, по мнению местной администрации, экономически нецелесообразно (скорее такой взгляд на сложившуюся ситуацию связан с финансовыми трудностями) и не позволяет решить проблему, оставляя жителей поселения в опасности [6].

2. Проблема качества воды в районном центре п. г. т. Берёзове.

Ухудшение качества воды происходит, главным образом, в период половодья. Вместе с талыми снеговыми водами в водоемы попадает мусор, фекалии животных и многие другие вещества-загрязнители. Ситуация существенно ухудшается при наличии на незначительном удалении от русел рек нефтебаз, скотомогильников, свалок, мест хранения ядохимикатов и пестицидов, промышленных объектов. В 2021 г. жители п. г. т. Берёзово столкнулись с серьезной проблемой: вода, поступавшая из централизованного водопровода, имела темно-бурый цвет и была непригодна для употребления в пищу, использования для стирки и других бытовых нужд. По данным местных властей, основная причина такого состояния – физический износ водопроводных сетей, которые не выдерживают срок длительной и интенсивной эксплуатации [10]. Только в 2024 г. в рамках инициативного проекта был реализован ремонт центральных водоочистных сооружений в п. Берёзове. Тем не менее, проблемы с водоснабжением в центре муниципального района ещё окончательно не решены. На 2027 г. запланировано строительство новых водоочистных сооружений [8].

3. Проблема весеннего половодья.

Время весеннего половодья является критическим для состояния водоемов района. Талая вода, стекающая в водоемы с прилегающих территорий, приносит с собой не только природные загрязнители, но и широкий спектр техногенных отходов. Хозяйственно-бытовой мусор, промышленные отходы, органические вещества негативно влияют на качество воды, делая ее небезопасной для потребления. По информации регионального МЧС на 17 марта 2025 г., территория Березовского района ХМАО – Югры находится в зоне риска подтопления и затопления. Согласно текущим прогнозам, в условиях неблагоприятных сценариев весеннего половодья могут быть затронуты территории 47 населенных пунктов Югры, включая Березовский район с общим числом жителей около 23 тыс. человек. Это ставит под угрозу жизнь и здоровье граждан, а также вызывает риски для жилых домов, приусадебных хозяйств и объектов экономики [2].

Кроме того, необходимо учитывать, что территория Березовского муниципального района (наряду с соседним, расположенным восточнее Белоярским (см. рис. 1, 2)) с 2024 г. включена в состав Арктической зоны Российской Федерации. В северной части района существуют перспективные лицензионные участки нефтегазовых месторождений для добычи углеводородного сырья. Их освоение и эксплуатация сопровождаются экологическими рисками, в том числе связанными и с потенциальным загрязнением водных объектов [5].

Есть большое число проблем и их необходимо эффективно и оперативно решать. Ценным инструментом для оптимизации и организации эффективного использования водных ресурсов выступают географические информационные системы (геоинформационные системы, ГИС). Они играют ключевую роль в управлении региональным природопользованием, обеспечивая эффективный анализ, моделирование и различные виды визуализации пространственных данных. Применение ГИС позволяет существенно повысить результативность и практическую ценность использования водных ресурсов [10].

Анализ литературных и интернет-источников позволил определить главные направления применения геоинформационных систем и технологий для решения затронутых проблем управления водными ресурсами Березовского района.

1. Мониторинг качества воды.

ГИС позволяют создавать геоинформационные базы данных, картографические материалы и модели, показывающие расположение источников загрязнений, определить пути их миграции и места отбора проб для анализа. Это поможет в оценке влияния источников загрязнения на качество воды и принятии соответствующих мер. Используя ГИС-технологии, можно смоделировать, как загрязняющие вещества распространяются в пределах водоема, в зависимости от скорости потока воды и особенностей рельефа местности и речного русла [13].

2. Прогнозирование и управление весенним половодьем с помощью геоинформационного моделирования.

В этом случае ГИС-технологии применяются для создания гидрологической модели, основанной на цифровой модели рельефа (ЦМР). Использование ЦМР позволяет обеспечить детализированный анализ рельефа и определить его влияния на особенности движения вод, а также выявление потенциальных зон затопления и подтопления. Это дает возможность более эффективно прогнозировать и предотвращать негативные последствия наводнений, что является особенно актуальным для подобного региона с высоким риском затоплений [11. 12].

3. Управление обрушением берегов рек.

ГИС позволяют фиксировать и анализировать исторические данные об обрушениях береговой линии и выявлять участки, наиболее подверженные рискам (например, участки со слабыми, легко разрушающимися почвами и горными породами или активным проявлением эрозионных процессов) [7].

Таким образом, применение ГИС в управлении водопользованием в Березовском

районе Югры может помочь значительно улучшить качество воды, минимизировать последствия весенних половодий и паводков и предотвратить обрушение берегов рек. Это требует комплексного подхода в применении геоинформационных и смежных технологий и активного вовлечения как государственных, так и местных органов управления, а также самих жителей.

Литература:

1. Григорьева Н.Ю. Аналитический обзор рыбохозяйственной значимости пресных водоемов ХМАО – Югры // Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия, 2022. № 2 (128). С. 1–17.
2. Информационное издание – UGRA.RU. В МЧС ХМАО оценили масштаб предстоящего паводка. – URL: <https://ura.news/news/1052903476> (дата обращения: 20.02.2025).
3. Лезин В.А. Водные ресурсы рек и озер Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета. Серия: Экология. 2011. № 12. С. 62–69.
4. Литвинова А. А., Игнатьева М. И., Морозова Л. М. Специфика формирования природно-экологического каркаса северного региона (на примере Березовского района ХМАО – Югры) // Материалы XII международной конференции «Российские регионы в фокусе перемен». Екатеринбург. 2017. С. 456–467.
5. Лютяева А. А., Наумова А. А., Тесленок С. А. Экологические риски при освоении нефтегазовых месторождений в Российской Арктике // Арктика: современные подходы к производственной и экологической безопасности в нефтегазовом секторе. Тюмень: Издательство ТИУ. 2023. С. 95–98.
6. Муниципальное образование Березовский район Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Официальный сайт органов местного самоуправления. – URL: <https://berezovo.ru/city/about/geo.php> (дата обращения: 19.02.2025).
7. Новиков А. А., Игнатов Е. И., Исаев В. С., Горшков Е. И., Каширина Е. С. Использование ГИС-картографирования при управлении прибрежной зоной // Материалы журнала «Геополитика и экогеодинамика регионов». Том 5, выпуск 3. 2019. С. 295–302.
8. Новостной портал UGRA-NEWS.RU («Новости Югры»). В Березово отремонтировали водоочистные сооружения. – URL: https://ugra-news.ru/article/v_berezovo_otremontirovali_vodoochistnye (дата обращения: 19.02.2025).
9. Официальный сайт информационного агентства «Муксун.ФМ». Не драматизируйте: мэрия Березовского района не видит проблемы в обрушении берега Оби. 2023, 14:38. – URL: <https://muksun.fm/news/2023-09-19/ne-dramatiziruyte-meriya-berezovskogo-rayona-ne-vidit-problemy-v-obrushenii-berega-obi-3045625> (дата обращения: 20.02.2025).
10. Сетевое издание «Вестник Сургутского района». У жителей ХМАО из крана течет вода цвета нефти. 26.02.2024 г. – URL: <https://vestniksr.ru/news/68441-u-zhitelei-hmao-iz-krana-techet-voda-cveta-nefti.html> (дата обращения: 20.02.2025).
11. Тесленок С.А., Манухов В.Ф., Тесленок К.С. Цифровое моделирование рельефа Республики Мордовия // Геодезия и картография, 2019. № 7. С. 30-38. DOI: 10.22389/0016-7126-2019-949-7-30-38.
12. Тесленок К.С., Тесленок С.А. Цифровое моделирование рельефа в предотвращении и ликвидации некоторых чрезвычайных ситуаций природного характера // Картография и геодезия в современном мире: материалы второй Всероссийской научно-практической конференции. Саранск, Изд-во Мордов. ун-та, 2014. С. 155-161
13. Gylychlyev J., Alyev S. Geoinformation systems in water resources management // Вестник науки, 2024. № 11 (80). Т. 1. С. 1179–1182.

УДК 379.85

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТУРИЗМЕ: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Комаров К.В., Фоломейкина Л.Н.
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

В современном мире туризм – одна из самых быстро и динамично развивающихся отраслей мировой экономики. Распространение инновационных технологий сейчас оказывает сильное влияние на туристическую индустрию: меняет способы и формы организации путешествий, а также взаимодействие туристических компаний с клиентами. Современные технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ) и геоинформационные

системы (ГИС), дополненная реальность и автоматизация обслуживания, заметно улучшают качество туристического опыта: делают его удобным и персонализированным для клиентов.

ИИ активно применяется в индустрии туризма. Эта технология изменяет процессы планирования и обслуживания с различных сторон. Рассмотрим основные направления её использования, которые в свою очередь включают:

1. Персонализированные рекомендации. Системы рекомендаций, разработанные на основе ИИ предоставляют клиентам туристических фирм предложения, которые полностью адаптированы к их интересам и предпочтениям. Искусственный интеллект способен анализировать большие количества данных о предыдущих поездках пользователей, их поисковых запросах, отзывах и других взаимодействиях с различными сервисами. Это позволяет компаниям составить персонализированные маршруты, а также генерировать различные рекомендации и советы по посещению туристических направлений.

Хорошим примером использования персонализированных рекомендаций может послужить компания Airbnb. Она активно использует ИИ и машинное обучение в своем одноименном продукте: одним из ключевых направлений их развития стала классификация изображений с апартаментами и отелями: с помощью нейронной сети ResNet-50 Airbnb проанализировали миллионы фотографий жилья, которые были загружены хозяевами квартир или отелями, чтобы проранжировать их по наиболее привлекательным изображениям и показывать их клиентам первыми [4]. Это значительно повысило интерес к объявлениям и увеличило количество бронирований. Кроме того, Airbnb внедрил систему ранжирования для персонализации поиска – данные собирались на основе кликов и предыдущих бронирований пользователей – это позволяло категоризировать объявления по популярности. С ростом платформы стали учитываться ещё и дополнительные факторы, среди которых: местоположение арендодателей или отелей, количество гостей в номере, цена и предпочтения пользователей из разных стран. Это сделало рекомендации более релевантными. К тому же, в 2016 году Airbnb запустил программу "Experiences", предлагая клиентам уникальные мероприятия в специфичных направлениях: экскурсии, кулинарные обучения и мастер-классы по разным темам [5]. Это направление также очень быстро набрало популярность. Таким образом, раннее внедрение искусственного интеллекта помогло компании Airbnb стать лидером туристического рынка среди сервисов, предоставляющих размещение, улучшив удовлетворенность и сделав поиск и бронирования более интуитивными для пользователей.

2. Использование чат-ботов и виртуальных ассистентов. Эти технологии не только обеспечивают круглосуточную поддержку клиентов, но и ускоряют процесс бронирования вместе с предоставлением необходимой информации о местах назначения. Чат-боты могут выполнять различные функции, начиная от простых консультаций по поиску маршрутов или бронирований средств размещения до сложных запросов, таких как получение информации о погоде, времени работы достопримечательностей и даже рекомендациях по ресторану. Такие боты быстро и эффективно решают задачи, сокращая время ожидания клиентов и обеспечивая оперативность и эффективность в обслуживании со стороны туристических компаний.

Например, американская компания Expedia в 2023 году интегрировала модель ИИ ChatGPT в своё приложение, давая пользователям вести открытый диалог с ботом, и получать рекомендации по туристическим направлениям, жилью, транспорту и достопримечательностям [3]. Во время разговора чат-бот Expedia самостоятельно сохраняет обсуждаемые отели в разделе «Поездка», упрощает организацию путешествия и выбор дат, а также при желании предоставляет возможность добавлять авиабилеты, аренду автомобилей или другие сопутствующие услуги. В целом, благодаря такому чат-боту Expedia обеспечила круглосуточную поддержку своих пользователей, а это улучшило их пользовательский опыт.

3. Внедрение технологий больших данных для сбора и анализа данных, которые позже будут использоваться для продвижения туристских услуг. Хорошим примером использования таких технологий будет являться контекстная реклама, которая показывает

рекламное объявление в соответствии с содержанием, выбранной аудиторией, местом, временем или иным контекстом интернет-страниц.

В качестве примера рассмотрим рекламу с ссылкой на веб-сайт официальной туристической ассоциации Visit Orlando, которая представляет город Орландо в штате Флорида. Орландо в настоящий момент – мировая столица тематических парков. Вышеупомянутая ассоциация взаимодействует с сервисом Tripadvisor в окне для контекстной рекламы на сайте Facebook [2]. Эта реклама призывает пользователей (без нужды выходить из дома) отправиться в путешествие: интерактивный голосовой тур по Орландо с использованием Amazon Alexa – виртуального ассистента, разработанного компанией Amazon.



Рисунок 1 – Пример использования контекстной рекламы от Visit Orlando и TripAdvisor

Для Tripadvisor данная акция – это первый опыт в создании иммерсивного аудиотуризма, в котором технологии голосового управления играют ключевую роль. Пользователи могут активировать это нововведение, сказав: «Alexa, launch Visit Orlando», после чего они погружаются в уникальный аудио-тур. Однако стоит отметить, что такой опыт доступен только владельцам устройств с поддержкой Alexa, что делает его ориентированным на конкретную аудиторию [6]. Кроме того, реклама в Facebook показывается только определенной группе лиц, например, тем, кто недавно интересовался планами на отпуск, или жителям соседних с Флоридой штатов, что повышает её релевантность и эффективность.

ГИС сейчас также играют важную роль в туристической отрасли, обеспечивая анализ, моделирование и визуализацию пространственных данных. Рассмотрим несколько инновационных применений использования ГИС в туризме:

1. Внедрение мультязычных сервисов помощи туристам и разработка электронной туристской карты для иностранных гостей на различных фестивалях. Использование мультязычных сервисов является важным инновационным направлением в сфере туризма в эпоху цифровой экономики. Наиболее актуальным примером подобного сервиса на данный момент является приложение VK Fest 2024 [7]. Это приложение разработано специально для гостей, а также артистов-участников вышеописанного фестиваля. Оно предоставляет им всю необходимую информацию о мероприятии: расписание, местоположения площадок и

различных точек интереса, а также программу развлечений и прочих активностей. Как и все современные приложения, VK Fest 2024 разработан с продуманным и user-friendly интерфейсом, где есть возможность переключения языка с русского на английский, что делает его доступным для иностранных гостей. Важной частью приложения является электронная туристская карта, которая дает пользователям отображение расположения объектов на территории фестиваля – это позволяет гостям легко сориентироваться и найти нужные им места.

Такие мобильные приложения упрощают туристам процесс перемещения и ориентирования в незнакомых местах, делая их опыт наиболее комфортным и запоминающимся. А благодаря мультиязычности, они способствуют повышению привлекательности фестивалей для иностранных гостей.

2. Оптимизация маршрутов внутри мобильных приложений. Рассмотрим Komoot и NAVITIME, которые используют ГИС-данные для построения оптимизированных и безопасных туристических маршрутов. Эти приложения берут в учёт следующие факторы: рельеф, транспортное расписание и погодные условия. Komoot, например, предлагает своим пользователям планирование пеших и велосипедных маршрутов, а также способен помочь в планировании других видов активного отдыха, ведь эта система учитывает предпочтения пользователей по сложности маршрута, типу поверхности и предпочитаемому стилю передвижения. Ещё приложение использует данные получаемые от собственного пользовательского сообщества и предоставляет рекомендации по местам интереса и различным сложным участкам маршрутов. Его оффлайн-карты и динамическая перестройка маршрута делают его незаменимым для любителей активного отдыха [1]. С другой стороны, рассмотрим NAVITIME, популярный в Японии. Он специализируется на мультимодальном планировании – объединяет различные виды транспорта: поезда, автобусы, такси для создания оптимальных маршрутов. Этот функционал особенно полезно для туристов, благодаря тому, что приложение учитывает расписание общественного транспорта вместе с загруженностью дорог и способно даже предложить маршруты с учётом туристических достопримечательностей. NAVITIME больше фокусируется на городской местности, в то время как Komoot ориентирован на активный отдых и маршруты на природе.

Таким образом, инновационные технологии сейчас активно меняют туризм – они делают его удобнее и персонализированнее. ИИ упрощает планирование и обслуживание, повышает эффективность туристических предприятий, а ГИС оптимизируют маршруты и анализируют туристические потоки. В ближайшем будущем эти технологии продолжат трансформировать отрасль и создавать новые возможности для путешествий вместе с улучшением качества обслуживания.

Литература:

1. Bikeradar. Guide to Using Komoot. URL: <https://www.bikeradar.com/advice/buyers-guides/guide-to-using-komoot> (дата обращения: 02.03.2025).
2. Creatopy. Travel Advertising Strategy. URL: <https://www.creatopy.com/blog/travel-advertising-strategy/> (дата обращения: 02.03.2025).
3. Expedia Group. ChatGPT Wrote This Press Release? URL: <https://www.expediagroup.com/investors/news-and-events/financial-releases/news/news-details/2023/Chatgpt-Wrote-This-Press-Release--No-It-Didnt-But-It-Can-Now-Assist-With-Travel-Planning-In-The-Expedia-App/default.aspx> (дата обращения: 02.03.2025).
4. Mage.ai. How Does Airbnb Use Machine Learning (ML)? URL: <https://m.mage.ai/how-does-airbnb-use-machine-learning-ml-fdcc7d18297a> (дата обращения: 26.07.2024).
5. Skift. Airbnb Experiences Relaunch: This Is What It's Likely Going to Look Like. URL: <https://skift.com/2024/11/16/airbnb-experiences-relaunch-this-is-what-its-likely-going-to-look-like/> (дата обращения: 26.07.2024).
6. Tripadvisor. Tripadvisor Creates Its First Immersive Audio Experience in North America. URL: <https://ir.tripadvisor.com/news-releases/news-release-details/tripadvisor-creates-its-first-immersive-audio-experience-north> (дата обращения: 26.07.2024).

УДК 551.583

ОЦЕНКА ТЕПЛО - И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В СОВРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Крымская О.В., Корнилова Е.А., Крымская А.А., Рыжков Н.С.

(Национальный исследовательский Белгородский государственный университет)

Проблема глобального потепления затронула и Белгородскую область, что проявилось в увеличении среднегодовой температуры воздуха на 1,6°C за последние 30 лет. Рост температуры месяцев теплого полугодия составил 0,7-0,8°C; более значительно (на 2-3°C) потеплели месяцы с января по апрель. Если в последней четверти XX века потепление шло по зимнему типу, то с начала нынешнего века отмечен рост летних температур. Изменилась продолжительность сезонов, наиболее продолжительным стал летний сезон, что произошло за счет увеличения лета на 10-14 дней и сокращения зимы примерно на три недели [4].

Потепление летнего сезона проявилось в росте сумм активных температур (среднесуточных температур воздуха, превышающих 10°C), о чем свидетельствуют данные табл.1.

Таблица 1 - Суммы активных температур, осредненные по двадцатилетним периодам метеостанций Белгородской области [4]

Последний год периода	Суммы среднесуточных температур, превышающих 10 °С									
	Б.-Фенино		Белгород		Валуйки		Готня		Н. Оскол	
	М	σ	М	σ	М	σ	М	σ	М	σ
1990	2461	314	2611	320	2732	293	2493	308	2626	316
1995	2412	259	2568	272	2687	255	2456	266	2580	274
2000	2482	219	2643	222	2759	215	2541	221	2673	218
2005	2494	216	2663	235	2792	224	2571	238	2693	257
2010	2584	228	2755	266	2889	255	2659	246	2798	278
2015	2709	237	2882	280	3004	250	2772	247	2912	270
2020	2767	198	2979	246	3102	210	2845	208	2982	238

Примечание: М – оценка математического ожидания случайной величины; σ – оценка среднеквадратического отклонения.

За исследуемый период (1970–2020 гг.) выявлено увеличение сумм активных температур в среднем на 13 % [1]. Одновременно уменьшилась изменчивость указанной характеристики, что является косвенным свидетельством устойчивости выявленной тенденции.

Изменения наблюдаются и в осадках, выпадающих на исследуемой территории. Эти изменения имеют неоднозначный характер, как с точки зрения годового количества, так и в плане распределения их по сезонам года. В целом можно отметить, что для большинства метеостанций области в последнем десятилетии отмечено снижение осадков теплого времени года и нестабильный характер их выпадения в течение года, проявившийся в увеличении повторяемости как метеорологических экстремумов, так и длительных бездождных периодов. На рис.1 представлена динамика суммарной продолжительности периодов без осадков длительностью более 10 дней с мая по сентябрь, полученная методом скользящего среднего с периодом осреднения 5 лет. В изменении указанной характеристики для всех пунктов Белгородской области получены статистически значимые (на уровне 95%) положительные тренды, что явно указывает на усиление засушливости исследуемой территории.

Увеличение годового количества атмосферных осадков зафиксировано исключительно в восточной части исследуемого региона (г. Новый Оскол). По нашему мнению, данная тенденция обусловлена трансформацией режима атмосферной циркуляции, в частности, интенсификацией меридиональных процессов, что способствовало снижению пространственной контрастности в распределении годовых сумм осадков по территории области. Следствием этих изменений стало то, что в этом пункте, ранее находившемся в «дождевой тени» при господстве зональной циркуляции, произошло увеличение годовых сумм осадков [4].

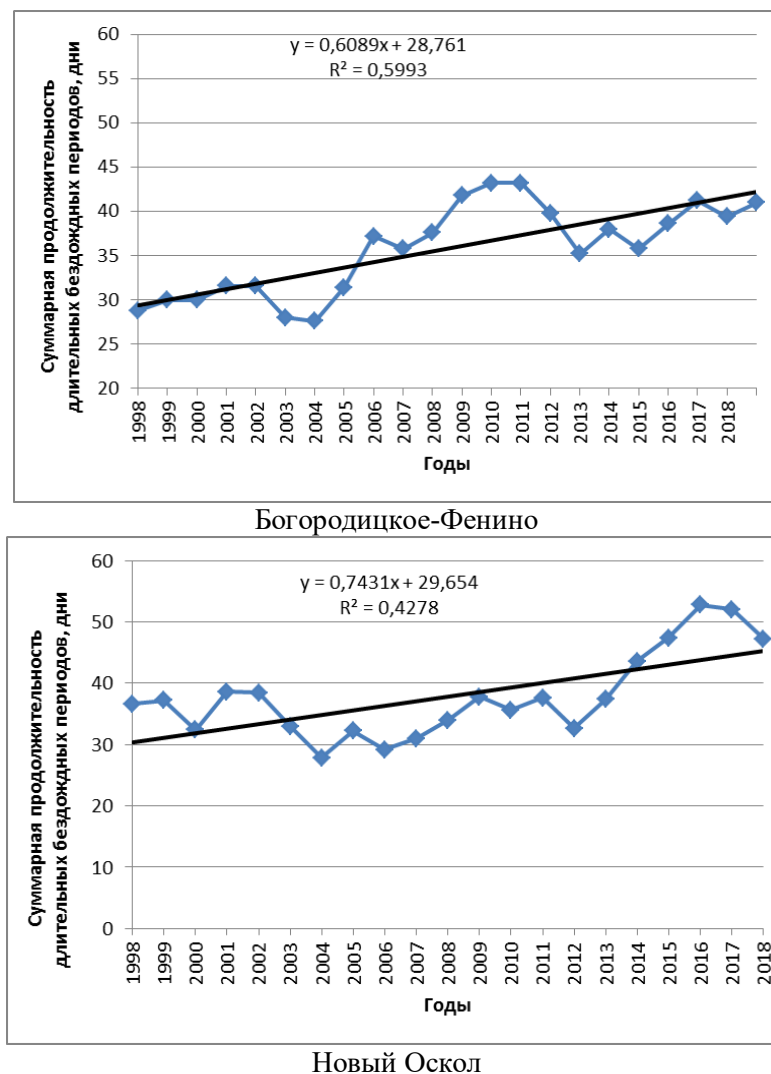


Рисунок 1 - Межгодовая динамика суммарной продолжительности бездождных периодов с мая по сентябрь длительностью более 10 дней.

В целях долгосрочного планирования устойчивого развития староосвоенного региона, каким является Белгородская область с развитым аграрным и промышленным секторами экономики необходима оценка потенциальной устойчивости природно-территориальных комплексов в условиях наблюдаемых климатических изменений.

В условиях повышения теплообеспеченности вегетационного периода задача оценки трансформации режима увлажнения на территории Белгородской области является актуальной, учитывая, что значительная часть региона расположена в пределах лесостепной зоны, характеризующейся недостаточным уровнем увлажнения.

Для оценки условий увлажнения в течение вегетационного периода были использованы два показателя: коэффициент увлажнения K_u [2] и коэффициент увлажнения КУ Сапожниковой [5]. Коэффициент K_u определяется как отношение годового количества

атмосферных осадков к величине годовой испаряемости (E_0). Расчет годовой испаряемости выполнялся в соответствии с методикой, предложенной в [3], по формуле:

$$E_0 = 1384 - 161,6 \cdot t_{\text{июля}} + 6,245 \cdot t_{\text{июля}}^2$$

где $t_{\text{июля}}$ – средняя температура июля месяца.

Коэффициент увлажнения, предложенный Сапожниковой (КУ), учитывает осадки теплого и холодного полугодий, но с разными весами.

$$КУ = \frac{0,5 \cdot P_x + P_t}{0,18 \cdot \sum T_{10}}$$

где P_x и P_t – сумма осадков холодного и теплого периодов года;

$0,18 \cdot \sum T_{10}$ – испаряемость за год.

В качестве исходных данных для расчёта коэффициентов увлажнения служили открытые данные суточной размерности о температуре и суммах осадков пяти метеостанций Белгородской области за период с 1980 по 2022 гг., и фондовые материалы Росгидромета за период 1970–2022 гг. [6]. Суммы активных температур, осадков за год и годовая испаряемость определены в результате расчетов с использованием макроса на языке *VBA MS Excel*.

На основании полученных данных были построены разностные интегральные кривые, отражающие кумулятивные отклонения от средних значений гидротермических коэффициентов (рис. 2). В качестве репрезентативного примера рассмотрены данные, полученные с метеорологической станции Готня, находящейся в западной части Белгородской области, которая характеризуется более благоприятными условиями увлажнения в сравнении с восточными районами региона. Тренд кривой свидетельствует о выраженной тенденции к снижению уровня увлажнения в данной локации.

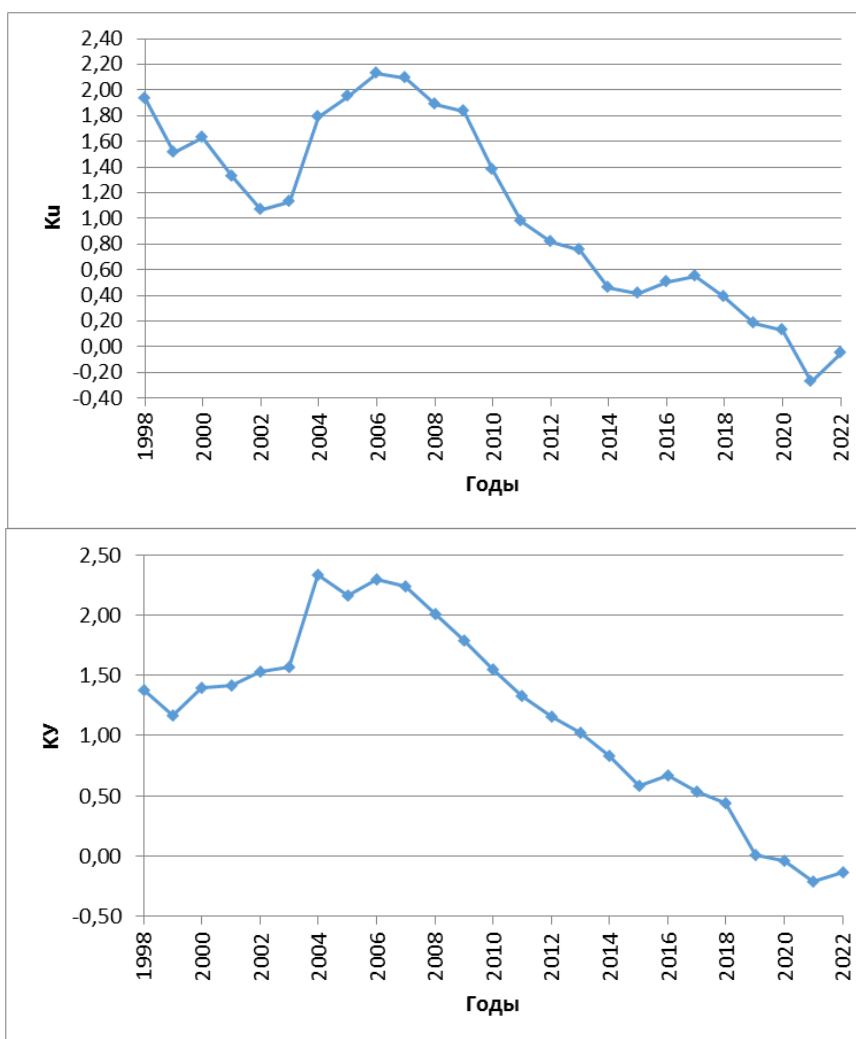


Рисунок 2 - Разностная интегральная кривая коэффициентов увлажнения по данным метеостанции Готня

Проведенный анализ свидетельствует об усилении засушливости на территории Белгородской области в начале XXI века. Эта тенденция потенциально может оказать негативное влияние не только на продуктивность большинства культур, выращиваемых в Белгородской области, но и на водные ресурсы региона. Актуальной задачей в связи с этим является детальный анализ возможных изменений запасов и качества поверхностных и подземных вод в свете наблюдающихся климатических изменений.

Литература:

1. Буряк Ж.А., Крымская О.В., Крымская А.А., Терехин Э.А. Пространственно-временная изменчивость биоклиматического потенциала Центрального Черноземья // Ученые записки Казанского ун-та. Сер. Естеств. науки. Казань, 2024. С. 126–144.
2. Иванов Н.Н. Показатель биологической эффективности климата // Изв. ВГО. М., 1962. С. 65–70.
3. Коломыц Э.Г. Локальные коэффициенты увлажнения и их значение для экологических прогнозов // Известия РАН. Серия географическая. М., 2010. С. 61–72.
4. Крымская О.В., Крымский И.А., Крымская А.А., Буряк Ж.А. Изменения агроклиматических показателей в XXI веке на территории Белгородской области // Вестник Удмуртского университета. Ижевск, 2024. С.54-64.
5. Сапожникова С.А. Опыт интегральной сельскохозяйственной оценки климата территории социалистических стран Европы // Агроклиматическое районирование пяти основных сельскохозяйственных культур на территории социалистических стран Европы. София, 1976. С. 30–36.
6. Фондовые материалы Росгидромета за 1970–2022 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://meteoinfo.ru/>

УДК 911.37

О ПРОВЕДЕНИИ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Лебедева Т.В.

(МГУ им. М.В. Ломоносова)

Важность проведения геодемографических исследований переоценить очень сложно, поскольку они играют ключевую роль в оценке социально-экономического развития территории и предоставляют ценнейшие сведения о населении и его расселении, которые напрямую влияют на планирование и реализацию экономических и социальных программ регионального развития. Особое значение такие исследования приобретают в Казахстане, где реализуется Стратегия «Казахстан-2050», в рамках которой Стратегическим планом развития Республики уже к 2025 году предусмотрен качественный и устойчивый подъем экономики, ведущий к повышению благосостояния людей на уровень стран Организации экономического сотрудничества и развития (далее - ОЭСР) [1]. Поэтому применительно к казахстанской действительности задача географической демографии состоит во всестороннем изучении населения и демографических процессов в географической плоскости и пространственно-временном ключе [2].

Анализ результатов географических исследований, проведенных в Северо-Казахстанской области за последние 15 лет и опубликованных в различных научных изданиях, показал, что абсолютно большее число публикаций посвящено изучению природных и геоэкологических особенностей региона. Так, например, большой научный интерес представляют ландшафтно-географические исследования территории области [3; 4; 5], оценка земледельческой освоенности и геоэкологического состояния сельскохозяйственных угодий [6; 7; 8]. Исследованию современных демографических процессов в области посвящена лишь одна публикация коллектива научных сотрудников

Института географии и водной безопасности (Алматы, Казахстан) в научном журнале «География и водные ресурсы» в 2021 г. [9]. В статье отражена динамика основных демографических показателей за 15-летний период с 2005 по 2020 гг. как по Северо-Казахстанской области в целом, так и в разрезе административно-территориальных единиц – г. Петропавловска и сельских округов 13 районов области. Особую научную значимость имеют выполненные исследователями карты численности/плотности и миграции населения в разрезе сельских округов.

По всем основным показателям развития населения Северо-Казахстанской области авторы исследования отмечают отрицательные значения (уменьшение численности населения, сокращение естественного прироста населения вследствие снижения показателей рождаемости и увеличения показателей смертности, отрицательное сальдо миграции), вследствие чего происходит сокращение людности сельских поселений. Глубокий анализ сложившейся в Северо-Казахстанской области ситуации и предложения по её улучшению в статье отсутствуют, поскольку исследования выполнены лишь на основе данных официальной статистики населения без увязки с программами социально-экономического развития региона.

Вместе с тем эксперты выражают уверенность, что экономика Северо-Казахстанской области имеет огромный потенциал и способна развиваться ускоренными темпами при условии проведения грамотной региональной экономической и промышленной политики [10; 11]. Однако, несмотря на огромные финансовые средства, которые ежегодно вкладываются в социально-экономическое развитие Северо-Казахстанской области в целях повышения благосостояния людей до уровня стран ОЭСР, к сожалению, регион год от года теряет своё население.

Не произошло улучшения демографической ситуации в области в результате реализации с 2014 г. государственной программы «Мәңгілік ел жастары – индустрияға» - «Серпін – 2050». Целью программы является обучение за счёт государства и трудоустройство молодёжи из южных густонаселённых областей Казахстана в областях, испытывающих дефицит кадров [9]. Не увеличилось число сельских жителей в Северо-Казахстанской области и в результате действия государственной программы «С дипломом в село», которая действует в Казахстане с 2009 г. с целью укрепления сельских регионов за счёт привлечения кадров высокой квалификации. Интерес к данной программе в последние годы сокращается [12].

По инициативе республиканских властей для стабилизации численности сельского населения с 2019 г. до 2027 г. реализуется ещё одна государственная программа «Ауыл – Ел бесігі» (в переводе «Аул – колыбель народа, страны»), которая направлена на улучшение качества жизни в сельской местности Казахстана [13]. В рамках программы осуществляется финансирование проектов по созданию комфортной среды проживания для сельского населения, в том числе по поддержке малого и среднего предпринимательства, строительству и реновации жилья, по развитию инженерной и транспортной инфраструктуры, по ремонту и строительству объектов образования, здравоохранения, культуры и спорта на селе. Но реализация программы «Ауыл – Ел бесігі» в Северо-Казахстанской области не смогла остановить отток населения из сельской местности: за период действия программы в 2019-2024 гг. сельское население сократилось с 299 до 264 тыс. человек (на 12%) [14].

В условиях активного развития промышленного производства в Северо-Казахстанской области основной отраслью специализации экономики до настоящего времени остаётся сельское хозяйство. В 2024 г. валовая стоимость произведённой продукции сельского хозяйства составила 933,6 млрд тенге, где основную роль играет растениеводство (745,3 млрд тенге), и только 705,2 млрд тенге составила стоимость произведённой промышленной продукции [14]. Область остаётся важнейшим поставщиком пшеницы твёрдых сортов не только для Казахстана, но и на мировой продовольственный рынок. В

связи с этим существует настоятельная необходимость в проведении геодемографических исследований сельского населения и его размещения в Северо-Казахстанской области.

Как свидетельствует статистика, численность населения Северо-Казахстанской области только за 14 лет с 2010 по 2023 годы сократилась с 591,1 до 532,3 тыс. человек (на 58,6 тыс. человек, -10%). При этом городское население за рассматриваемый период увеличилось на 9% (20,8 тыс. человек), а сельское население области сократилось почти на четверть - с 352,7 до 273,0 тыс. человек (на 79,7 тыс. человек, на 23%) (рис. 1).

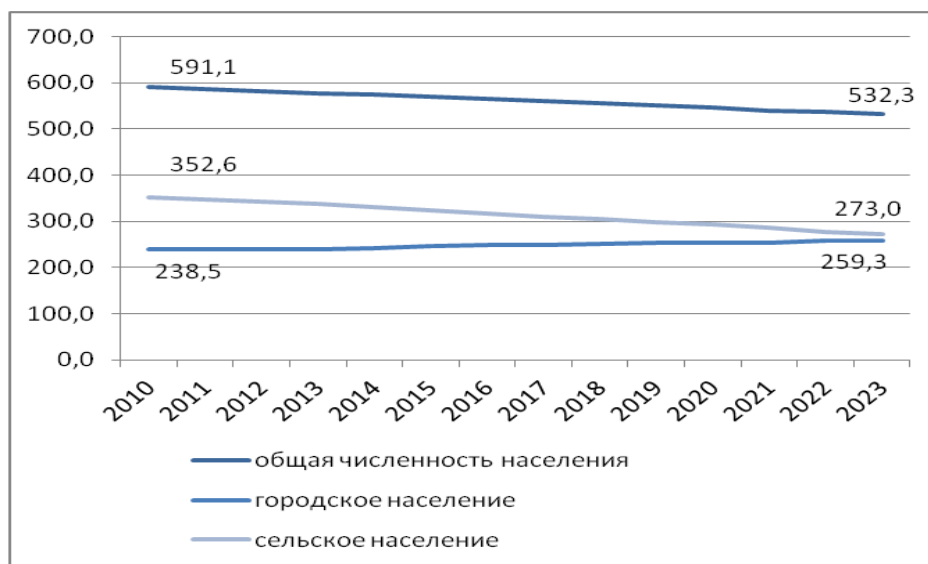


Рисунок 1 - Изменение среднегодовой численности населения Северо-Казахстанской области за 2010-2023 гг.

По данным национальной статистики на 01.01.2025 г. в Северо-Казахстанской области насчитывалось 522,2 тыс. жителей, из которых 258,2 тыс. человек (49%) проживали в городах и 264 тыс. человек (51%) в сельских населенных пунктах (далее по тексту СНП) [14]. Статданные свидетельствуют, что процесс сокращения численности населения в области продолжается и происходит за счёт сокращения численности жителей сельской местности.

До декабря 2024 г. в Северо-Казахстанской области насчитывалось 635 СНП. Из общего числа сёл 307 (48,4%) – с потенциалом развития, в т.ч. 94 опорных (14,8%) и 213 спутниковых (33,5%) с населением 244,3 тыс. человек (81,6%) [13]. При этом в 141-ом селе жителей было меньше, чем по 50 человек, а в 38-ми СНП проживало не более чем по 10 человек, в 7-ми СНП жителей не осталось совсем [15]. В декабре-2024 г. совместным решением маслихата области и постановлением акимата Северо-Казахстанской области принято решение «О некоторых вопросах административно-территориального устройства Северо-Казахстанской области», которым предусмотрена ликвидация 45 СНП области [16]. Таким образом, если на 1 января 2017 г. в области насчитывалось 673 села [14], то на сегодняшний день осталось только 590, т.е. за 7 лет сокращение составило более 12%.

В условиях сплошного сельскохозяйственного освоения территории Северо-Казахстанской области такие темпы сокращения сельского населения и свёртывания системы сельского расселения являются критическими, поскольку в дальнейшем могут привести к нехватке трудовых ресурсов в сельском хозяйстве и сокращению объёмов сельскохозяйственного производства. Задачей геодемографического изучения является исследование возрастной структуры сельских жителей, структуры занятости сельского населения, выяснение причин, по которым сельчане покидают родные места. На основе проведённого сбора, систематизации и анализа материала учёными географами, экономистами и демографами должны быть разработаны грамотные прогнозы и предложены органам исполнительной власти пути выхода из сложившейся ситуации.

Важной задачей специалистов-геодемографов является проведение грамотного анализа возрастно-половой структуры населения в разрезе каждого населенного пункта области (дети до 15 лет, трудоспособное население, пожилые). Результаты такого анализа позволят дать оценку трудового потенциала районов и Северо-Казахстанской области в целом, что важно не только для планирования занятости и сокращения безработицы, но и прогнозирования потребности в развитии систем образования, здравоохранения, пенсионного обеспечения, в транспортном обслуживании, строительстве жилья. Геодемографические исследования трудового потенциала районов и по области в целом дают возможность оценить количество и качество трудоспособного населения, что важно для планирования экономического развития, создания рабочих мест и привлечения инвестиций. В условиях дальнейшего развития экономики при ежегодном снижении рабочей силы и уменьшении численности занятых в хозяйственном комплексе Северо-Казахстанской области (с 277,72 тыс. человек в 2023 г. до 273,67 тыс. человек в 2028 г.) уровень безработицы на эти годы всё равно запланирован практически без изменений. Эффективным решением представляется повышение производительности труда в сельском хозяйстве в 2,5 раза, предусмотренное в Прогнозе социально-экономического развития области до 2028 г. [10, С. 6, 25].

На основе исследования процессов рождаемости и смертности в сельских районах и городских поселениях области с учётом миграционного движения возможно составление долгосрочных прогнозов численности населения территориальных структур. Используя демографические показатели естественного движения населения возможен расчёт потребности в детских садах, школах и других социальных услугах в административно-территориальных образованиях Северо-Казахстанской области.

Высокий уровень смертности, особенно в трудоспособном возрасте, может указывать на проблемы в охране труда, в системе здравоохранения или экологической ситуации в районах области. При этом необходимо учитывать, что в условиях многолетних низких показателей рождаемости в структуре населения увеличивается доля лиц пожилого возраста, среди которых показатели смертности всегда более высокие. Рост числа пожилых людей требует развития «серебряной экономики» - обслуживания населения старше 50 лет, в том числе увеличения числа медицинских учреждений, средств реабилитации и услуг по уходу. При этом в Прогнозе социально-экономического развития области до 2028 г. заложено постепенное сокращение численности пенсионеров в области со 101,5 тыс. человек в 2023 г. до 100,3 тыс. человек в 2028 г. [10, С. 88], поэтому необходимо проведение дополнительной исследовательской доработки материалов.

Важной составляющей геодемографических исследований Северо-Казахстанской области должно стать изучение направлений и оценка потоков внутренней и внешней миграции населения, поскольку территориальные перемещения населения влияют на численность населения в территориальных образованиях, на рынок труда, оказывают воздействие на состояние рынка жилья, изменяют нагрузку на местную инфраструктуру и состояние системы социальных услуг. Миграция населения является важным индикатором привлекательности территориального образования с точки зрения вложения инвестиций и уровня жизни населения.

В Северо-Казахстанской области с 1993 по 2023 гг. отмечаются ежегодные отрицательные показатели сальдо внешней миграции, но в последние годы отмечается снижение значений данного показателя – с -3,7 тыс. человек в 2019 г. до -1,2 тыс. человек в 2022 г. и до -183 человек в 2023 г. Показатели иммиграции в Северо-Казахстанскую область особенно заметно выросли в 2022-2023 гг. – с 518 человек в 2021 г. до 1177 в 2023 г., абсолютно большее число иммигрантов – ежегодно более 80% - принимал г. Петропавловск [14]. Из сельских районов значениями отрицательного сальдо внешней миграции особенно выделялись Тайыншинский район, район им. Г. Мусрепова и район им. М. Жумабаева. Необходимо проведение дополнительных геодемографических исследований причин изменения миграционных потоков в сельских районах Северо-Казахстанской области –

исчерпание миграционного потенциала, удовлетворённость условиями проживания или другие причины.

Геодемографические показатели важны в экономическом и бюджетном планировании, поскольку используются в прогнозировании спроса и предложения на товары и услуги, в расчёте налоговых поступлений и распределении бюджетных средств. Проведение геодемографических исследований необходимо в целях оценки качества жизни населения и эффективности социальной политики в Северо-Казахстанской области. Важнейшими индикаторами такой оценки могут являться, например, демографические показатели продолжительности жизни, уровня младенческой смертности, динамики заболеваемости, изменение доли расходов на образование, здравоохранение и др.

Таким образом, геодемографические исследования являются важной основой для принятия обоснованных решений в области социально-экономического развития области. Они помогают выявить текущие проблемы, спрогнозировать будущие вызовы и разработать эффективные стратегии для устойчивого развития территории [17].

Геодемографические исследования, хотя и связаны с изучением человеческой популяции, но относятся не к естественным, а к социальным наукам. Однако они тесно пересекаются с естественными науками, особенно в тех аспектах, где изучаются биологические, экологические и медицинские факторы, влияющие на население, поэтому имеют тесные связи с биологией и медициной, генетикой и эволюцией, климатологией и экологией. В геодемографических исследованиях часто используется междисциплинарный подход, эксперты и аналитики должны обладать широкими знаниями в области географии, демографии, экономики, социологии, а также владеть арсеналом математических и статистических методов исследования с использованием цифровых технологий обработки больших массивов данных. Таких специалистов может подготовить Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, следуя миссии вуза – быть интеллектуальным центром образования, науки и культуры, драйвером социально-экономического развития Северного Казахстана [18].

Литература:

1. Стратегия «Казахстан-2050» // Официальный сайт Президента Республики Казахстан. - URL: https://www.akorda.kz/ru/official_documents/strategies_and_programs (дата обращения: 12.02.2025).
2. Чикризов Е.С. Географическая демография: новые подходы к изучению вопросов и проблем населения // Образовательная социальная сеть NSPortal.ru. 13.06.2014. URL: <https://nsportal.ru/vuz/geograficheskie-nauki/library/2014/06/13/geograficheskaya-demografiya-novye-podkhody-k> (дата обращения: 10.02.2025).
3. Пашков С.В. Тренды ландшафтно-географических исследований территории Северо-Казахстанской области в XX в // Вестник ОмГАУ. 2014. №4 (16). С. 15-20.
4. Пашков С.В. Ландшафтно-экологические основы земледельческой освоенности территории Северо-Казахстанской области // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. – 2019. - Т.43, №4. - С. 400-411. – DOI 10.18413/2075-4671-2019-43-4-400-411.
5. Пашков С.В., Мажитова Г.З. Цифровизация земледелия в Казахстане: региональный опыт // Географический вестник (Geographical Bulletin). 2021. № 4 (59). С. 27–41.
6. Доскенова Б.Б. Особенности почв Северо-Казахстанской области // Проблемы экологического образования в XXI веке: труды Междунар. науч. конференции (заочной), Владимир, 29 ноября 2017 г. Отв. ред. Е.П. Грачева. Владимир: Аркаим, 2017. С. 82-86.
7. Доскенова Б.Б. Экологическая оценка аэротехногенного загрязнения тяжёлыми металлами Северо-Казахстанской области (Республика Казахстан) // Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. – Омск, 2010. – 21 с.
8. Пашков С. В. Эволюция целинного земледелия Северного Казахстана: детерминанты регионального развития // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2022. – Т. 42. – С. 68-89. – DOI 10.26516/2073-3402.2022.42.68.
9. Темирбаева Р. К., Оразбекова К. С., Ажиров Н. А. Современные демографические процессы в Северо-Казахстанской области // География и водные ресурсы. 2021. №3. С. 59-64.
10. Прогноз социально-экономического развития Северо-Казахстанской области на 2024-2028 годы. Утверждён постановлением акимата Северо-Казахстанской области от 09 октября 2023 года, № 161 // Официальный сайт Управления экономики акимата Северо-Казахстанской области. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko-uebp/press/article/details/5534?lang=ru> (дата обращения: 22.02.2025).

11. Вагнер К.А. Анализ регионального развития Северо-Казахстанской области // Экономика и менеджмент инновационных технологий. Электронный научно-практический журнал. 2013. № 7. URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2013/07/2789> (дата обращения: 11.02.2025).
12. Абдулманов А. Что происходит с программой «С дипломом в село» в Казахстане? // Информационное агентство Bizmedia.kz. 22.02.2024. URL: <https://bizmedia.kz/2024-02-22-chto-proishodit-s-programmoj-s-diplomom-v-selo-v-kazahstane/?ysclid=m7w7ah2t8x8977278> (дата обращения: 02.03.2025).
13. Увеличение доходов населения, подведение коммуникаций, ремонт и строительство дорог — в областях Казахстана реализуется программа «Ауыл – Ел бесігі» // Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан. 02 Ноябрь 2021. URL: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/uvelichenie-dohodov-naseleniya-podvedenie-kommunikacij-remont-i-stroitelstvo-dorog-v-oblastyah-kazahstana-realizuetsya-programma-auyl-el-besigi-2102821> (дата обращения: 02.03.2025).
14. Северо-Казахстанская область // Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан <https://stat.gov.kz/ru/region/sko/dynamic-tables/38/> (дата обращения: 02.03.2025).
15. Дроздецкая С. Меньше 50 человек живет почти в каждом четвертом селе СКО // Quazaqstan Media. 04 декабря 2024 г. URL: <https://qaz-media.kz/menshe-50-chelovek-zhivet-pochti-v-kazhdom-chetvertom-sele-sko/?ysclid=m7wbvhza565091810> (дата обращения: 03.03.2025).
16. О некоторых вопросах административно-территориального устройства Северо-Казахстанской области. Совместные решение Северо-Казахстанского областного маслихата от 12 декабря 2024 года № 20/3 и постановление акимата Северо-Казахстанской области от 12 декабря 2024 года № 415. Зарегистрированы Департаментом юстиции Северо-Казахстанской области 17 декабря 2024 года № 7838-15 // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан "Әділет". URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V24S0783815> (дата обращения: 25.02.2025).
17. Мрачковский А.Е., Телятникова Т.В., Абуталипов Д.О. Устойчивое социально-экономическое развитие региона на примере Омской области Российской Федерации и Северо-Казахстанской области Республики Казахстан // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 7. – С. 2445-2462. – DOI 10.18334/epp.13.7.117956

УДК 631.45+631.485

ПРЕДПОСЫЛКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕНАТУРАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМ НА НАРУШЕННЫХ И ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ

Лисецкий Ф.Н.

(Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

В Центрально-Черноземном регионе наибольшая площадь нарушенных земель находится на территории Белгородской и Курской областей, относящейся к железорудному бассейну Курской магнитной аномалии (КМА), который входит в число наиболее богатых месторождений железистых кварцитов в мире [1]. В Белгородской области основными факторами нарушения земель является разработка месторождений полезных ископаемых, переработка и проведение геологоразведочных работ (91%), а общая площадь нарушенных земель оценивается в 9,15 тыс. га [2] из-за разработки железорудных месторождения КМА, а также общераспространенных полезных ископаемых на более чем 300 карьерах. За многолетний период рекультивация нарушенных и отработанных земель, улучшение малопродуктивных угодий с использованием снятого плодородного слоя почвы проводится предприятиями черной металлургии, предприятиями промышленности строительных материалов ежегодно на площади, составляющей около 3% от общей площади нарушения земель. Если предположить маловероятный сценарий нулевого прироста площади нарушенных земель горными работами, и более вероятное сохранение сложившихся среднемноголетних темпов традиционной технологии рекультивации, то тогда период полной ликвидации экологического следа от нарушения литогенной основы ландшафтов можно оценить сроком, исчисляемым четырьмя десятилетиями. Более широкое использование при реставрации нарушенных земель механизмов природного почвообразовательного процесса может способствовать увеличению эффективности рекультивации и сокращению затрат и времени на ее проведение [3]. Объективные

сложности технологического и биологического этапов рекультивации, высокие затраты на эти виды работ приводят к тому, что значительные площади нарушенных земель в техногенных ландшафтах длительное время находятся в режимах автогенной сукцессии растительного покрова и саморазвития эмбриональных почв, то есть с формированием ренатурационных экосистем. В этой связи возрастает значимость такого феномена как природная реставрация (ренатурация) почвенно-растительного покрова, позволяющая не только оценить скорости и понять механизмы этих процессов, но и предложить оптимальные варианты ренатурирования – комплекса эколого-реставрационных мероприятий, адаптированных к конкретным эдафическим и биоклиматическим условиям.

В районах разработки железорудных месторождений КМА на территории Белгородской области (Лебединский и Стойленский ГОКи (ЛГОК и СГОК) породы меловой системы (мел и мергель), объемы которых в карьерах СГОК и ЛГОК составляют 60% и 26% соответственно, малопригодны для биологической рекультивации по своим физическим свойствам. Тогда как породы четвертичной системы, объемы которых в карьерах СГОК и ЛГОК составляют 6% и 10 % соответственно, потенциально плодородные из нижнего яруса (глины и пески), а лессовидные суглинки (с мощностью толщи 5–25 м) относятся к категории пригодных для биологической рекультивации. Наибольшей эколого-биологической комплиментарностью и пригодностью для сельскохозяйственной и лесной рекультивации обладают полиминеральные и полидисперсные горные породы, которые, как правило, характеризуются благоприятными физико-химическими свойствами при небольшом содержании органического вещества (ОВ) (до 1%). Горные породы четвертичного периода обладают первичным плодородием в результате длительного воздействия на них биологических факторов почвообразования, что привело к обогащению пород биогенными питательными веществами [4]. Так, по нашим данным, в горизонте С черноземов Белгородской области (лессовидные суглинки) на глубинах 100-140 см содержание ОВ составляет от 0,3 до 0,5%.

Необходимость разработки технологий формирования ренатурационных экосистем возникает как при ренатурации техногенно нарушенных земель, так и при воспроизводстве плодородия малопродуктивных почв, сформированных при их эрозионной деградации. Продуктивность малоплодородных почв можно повысить, используя возможности ряда факторов регулирования, включая оптимизацию климата почв, прежде всего, для семиаридных территорий – это управление влагообеспеченностью почвенного профиля, а также подбор адаптированных фитоценозов и др. Во многих работах по оценке влияния ирригации на свойства почв семиаридных регионов установлено, что за счет обработки почвы и воздействия поливной воды верхняя часть почвенного профиля трансформируется в качественно новый окультуренный горизонт. Ранее была показана эффективность агроприемов, основанных на возделывании культур-фитомелиорантов, в частности люцерны, на орошаемых землях с целью ускорения регенерации деградированной пашни [5].

Предпроектное ландшафтное картографирование позиционно-динамической структуры склоновых агроландшафтов, которая позволяет учесть изменение интенсивности и направления горизонтальных и латеральных вещественно-энергетических потоков по градиенту [6], создает территориальную основу для обоснования устойчивой ресурсосберегающей ландшафтно-мелиоративной структуры агроэкосистем [7]. Особенности склоновых агроландшафтов и высокие риски активизации почвенных деградаций вынуждают отказываться от традиционных способов оросительных мелиораций в пользу высокотехнологичных технологий (внутрипочвенное, мелкодисперсное и т.п. орошение) [8]. После проведения противозрозионной организации водосбора на принципах контурно-мелиоративного земледелия в пределах склоновых агроландшафтов возможна реализации технологии ускоренного воспроизводства плодородия эродированных почв за счет организации ресурсосберегающих технологий оросительной мелиорации [9, 10].

В опытах, который провел Н.Т. Масюк [4] с целью оценки продуктивности люцерны синегибридной на 12 типах вскрышных горных пород и технических смесях Никопольского

марганцеворудного бассейна, было установлено, что максимальную продуктивность показали лессовидные суглинки и, если принять эти породы за 100 баллов, то бонитет других пород изменялся от 16 (древнеаллювиальные пески) до 84 (красно-бурые суглинки). Многолетние травы, особенно семейства мотыльковых, на эродированных почвах склоновых подсистем агроландшафтов в меньшей степени, чем другие сельскохозяйственные культуры снижают продуктивность, но она при этом во многом определяется влагообеспеченностью почвенного профиля, особенно в регионах с семиаридным климатом. Автором данной работы проведена серия экспериментов с почвами разной степени эрозионной деградации, где оценивали фитомелиоративный эффект люцерны, причем для сравнения предварительно и после ее выращивания использовали зерновые колосовые культуры. Как показали результаты вегетационных опытов [4], зерновые колосовые культуры, возделываемые на всех без исключения вскрышных породах, отличаются крайне низкой биологической продуктивностью из-за недостатка азота, который определяет первый общеграничительный уровень в эдафотопе и первый минимум среди питательных веществ. Люцерна, используемая как многолетняя культура, обеспечивает средний приход азота за счет поверхностных остатков (опада) и корнеотпада, в том числе благодаря фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями, до 90 кг/га в год. Вегетационные опыты с люцерной и ячменем (по 14 растений на сосуд) проводили в фитотроне (вегетационном домике). Использовали стандартные сосуды в трехкратной повторности объемом 2520 см³ и высотой 13 см по принятой методике. Имитация влияния оросительной мелиорации обеспечивалась регулярным поливом вариантов опыта с известной влагоемкостью почв с поддержанием за период вегетации влажности из расчета 60% от полной влагоемкости почвы весовым методом. Первой культурой в опытах был яровой ячмень (66 дней вегетации). Для фитомелиорации использована люцерна синегибридная сорта «Комета», которая к каждому из трех укосов прошла периоды вегетации в 54, 90 и 59 дней. Финальный этап был связан с посевом озимой пшеницы (с третьей декады ноября до середины июня следующего года). Фитомассу определяли для абсолютно сухого состояния, зерно – при 14%-ной влажности.

В поле отбор вариантов почв эрозионной серии выполнен на склоне восточной экспозиции с фоновым черноземом южным тяжелосуглинистым на лессовидных суглинках. По катенарному сопряжению на расстоянии от водораздела 92, 125 и 135 м определены соответствующие разновидности почв: слабо-, средне- и сильноосмытые, у которых мощность гумусового горизонта (A+AB) составляла 38, 31 и 23 см соответственно. Несмытая почва, сформированная на водоразделе, имела мощность горизонта (A+AB) 53 см, в том числе горизонта А – 38 см. Параметры этого профиля были использованы для моделирования имитированных степеней эродированности почв, извлекая их из вертикального профиля путем срезки верхних слоев (табл. 1). Склоновые почвы из эрозионной катены отличаются от их смоделированных аналогов тем, что они обладают повышенным эффективным плодородием за счет поступления растительных остатков, привноса мелкозема с более высоких гипсометрических позиций ландшафта, влияния атмосферных осадков, изменения микробиома в условиях доступности кислорода при рыхлении и др.

Таблица 1 - Варианты опытов с почвами эрозионной катены и их профильными аналогами

Варианты опыта (№)		Вариант опыта	Слой, см	Влагоемкость, %	Содержание ОВ, %
Эрозионная катена	1	Слабосмытая	0-28	58,12	2,45
	2	Среднесмытая	0-28	55,68	2,17
	3	Сильносмытая	0-23	50,96	1,97
Эталонная почва		Несмытая почва	0-28	44,66	2,15
Почва из эталонного профиля	4	Гор. А < на 40%	15-43	22,28	1,84
	5	Гор. А < на 60%	23-51	20,83	1,32

	6	Гор. АВ < на 23 см	47-70	19,74	0,83

При проведении рекультивационных работ количественные критерии содержания почвенного ОВ определяют оценку целесообразности снятия плодородного (потенциально плодородного) слоя почвы [11]. Обстоятельный анализ многолетних исследований рекультивированных почв на лёссовых породах [12] свидетельствует, что эти почвы формируются из смеси гумусовых слоев полнопрофильных почв с содержанием ОВ чаще всего менее 2%. Такая гумусированность, согласно данным табл. 1, присуща и почвам эрозионной катены (1,97–2,17%). Различия между потенциальным плодородием почв и степенью его реализации в эффективном плодородии отражается в эффекте запаздывания роста урожая при увеличении бонитета почв и, в частности, их гумусированности. Причем эта закономерность проявляется по-разному в зависимости от культуры: при увеличении содержания ОВ в 2,5 раза продуктивность ячменя на зерно возрастает в 1,7 раза, а люцерны – в 1,9 раза (рис. 1).

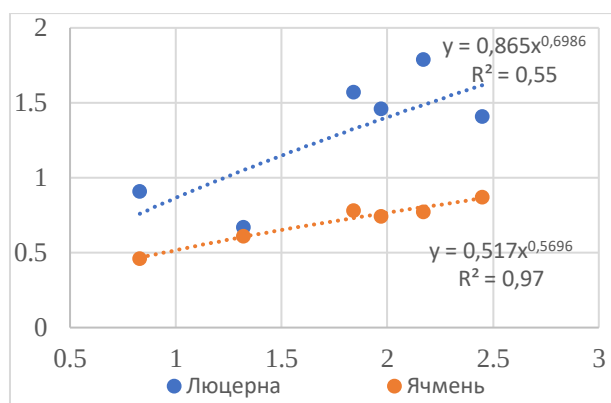


Рисунок 1 – Зависимости относительной по отношению к контролю продуктивности люцерны (по сумме трех укосов) и ячменя на зерно от содержания ОВ

График зависимости урожаев люцерны (по сумме трех укосов) и ячменя (на зерно) от содержания ОВ показал, что при оптимальном увлажнении почвы средняя (по трем степеням эродированности) величина превышения относительной (от контроля) продуктивности люцерны по сравнению с ячменем составляет 2 раза по почвам эрозионной катены, а по почвам с моделированными степенями эродированности несколько меньше – 1,7 раза (рис. 2). Это свидетельствует о том, что процессы симбиотической фиксации азота, обеспечиваемые люцерной, а также более высокая микробиологическая активность почвы на дневной поверхности повышают эффективность использования в продукционном процессе более высокой гумусированности и дополнительный вклад роста эффективного плодородия (от обозначенных выше условий) оценивается в 15%. Важно отметить, что на «свежей» почве из профиля с содержанием ОВ менее 1% величины относительной продуктивности люцерны и ячменя составили 90 и 50 % от величины эталонной (несмытой) почвы соответственно. Почва, отнесенная к сильной категории смытости (с содержанием ОВ в пахотном горизонте около 2%), показала еще более контрастные величины продуктивности для люцерны и ячменя: 150 и 70 % от величины продуктивности эталонной почвы. Следует отметить, что при сравнении почв из профиля модельная сильносмытая почва по уровню эффективного плодородия может превосходить среднесмытую почву; эти различия подтверждают и результаты опытов с пахотными слоями смытых почв.

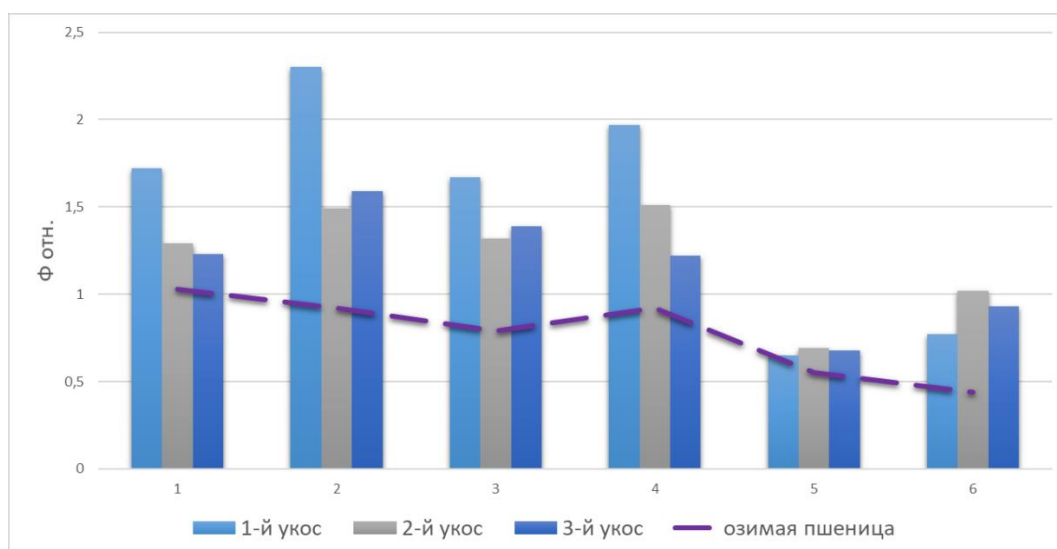


Рисунок 2 – Относительные величины по отношению к контролю) фитомассы люцерны (по трем укосам) и озимой пшеницы в шести вариантах вегетационных опытов. Нумерация вариантов вегетационных опытов согласно Таблице 1

Интегральный фитомелиоративный эффект от произрастания люцерны можно оценить, сравнив относительную продуктивность ячменя (до люцерны) и пшеницы (после люцерны). У почв из эрозионной катены мелиоративный вклад люцерны оценивается в росте урожая пшеницы в среднем на 15%, причем более значительно (на 18-19%) у слабо- и среднесмытой почв. У почвы варианта 4 (с уменьшенной мощностью горизонта А на 40%) эффективное плодородие увеличилось на 18%. У почв вариантов 5 и 6 сохранялось сравнительно небольшое различие продуктивности зерновых культур, которое составляло от 4 до 10%. По сравнению с эталонной почвой урожай зерна в среднем у почв вариантов 5 и 6 был ниже: 54 % и 51% по яровому ячменю и по озимой пшенице. При относительной толерантности люцерны к почвенному плодородию существенные биолого-химические различия почв из эрозионной катены и моделируемых аналогов из профиля эталонной почвы нашли отражение в величинах продуктивности. В частности, по сумме трех укосов люцерны отличие в урожаях по вариантам 1-3 в сравнении с вариантами 4-6 достигало 1,5 раз. Сравнение дневных почв по категориям эродированности с их аналогами в почвенном профиле показало, что в условиях оптимального увлажнения почв наиболее эффективно мелиоративный эффект люцерны проявился от среднеэродированных к сильноэродированным (при их различиях в 1,7 раз) и слабоэродированным почвам. Проведенные для полевых условий оценки урожая показали, что при выращивании озимой пшеницы с весенним подсевом люцерны с применением оросительной мелиорации склоновых земель урожай на смытых почвах не опускался ниже 80% по отношению к урожаю на эталонной (несмытой) почве.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что и для рекультивированных почв на лёссовых породах на этапе биологической рекультивации земель целесообразно применять различные виды почвоводоохранных мероприятий, направленных на перевод поверхностного стока воды во внутрипочвенный. Использование люцерны как фитомелиоранта для почв разной степени эродированности показало, что наибольший эффект, отразившейся в урожае зерна озимой пшеницы, отмечен у почвы слабосмытой и среднесмытой с содержанием ОБ 2,2-2,4%, а также у почвы с глубины 15-43 см с содержанием ОБ около 2%. Фитомасса люцерны на почвах из эрозионной катены была в 1,5 раза больше, чем у модельных аналогов категорий деградации, полученных из почвенного профиля, что отразилось в более низкой (в 1,4 раза) пост-мелиоративной их продуктивности, диагностированной через урожай зерна озимой пшеницы. Мелиоративный эффект люцерны

при оптимальном увлажнении почв наиболее результативно проявился для средне- и сильноэродированных почв при сохранении отличий их продуктивности в 1,7 раз.

Литература:

1. Трещевская Э.И., Трещевский И.В., Панков Я.В. Повышение плодородия субстратов в промышленных отвалах Курской магнитной аномалии: монография. – Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. – 187 с.
2. Мануйлов А.А., Голеусов П.В. Технология ренатурирования техногенно нарушенных геосистем на примере меловых карьерно-отвальных геокмплексов // Региональные геосистемы, 2023. – Т. 47, № 2. – С. 316-326.
3. Долгополова Н.В., Головастикова А.В., Глебова И.В., Батраченко Е.А. Трансформация свойств вскрышных пород под влиянием выветривания и почвообразования // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2022. – № 3. – С. 56-61.
4. Бекаревич Н.Е., Масюк Н.Т., Сидорович Л.П. К вопросу о плодородии почв и пород // Освоение нарушенных земель. М.: Наука, 1976. С.5-26.
5. Калмыкова Е.В., Беленков А.И., Васильева О.А. Восстановление деградированных орошаемых земель Астраханского Заволжья с помощью многолетних трав // Горное сельское хозяйство, 2024. – Т. 37, № 3. – С. 21-27.
6. Методические указания по ландшафтным исследованиям для сельскохозяйственных целей / под ред. Г.И. Швевса, П.Г. Шищенко. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 58 с.
7. Лисецкий Ф.Н. О выборе оптимальной ландшафтно-мелиоративной структуры агроэкосистем // Мелиорация Нечерноземья (г. Ровно, 01 сентября 1986 г.). – Ленинград, 1986. –С. 66-67.
8. Дубенок Н.Н., Майер А.В. Система мелкоструйчатого внутрипочвенного орошения многолетних насаждений // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2018. – № 2 (50). – С. 157-164.
9. Лисецкий Ф.Н., Молодецкий А.Э. Пути ландшафтной структуризации и оценки оросительной мелиорации склоновых земель юга Украины // Экологические и экономические аспекты мелиорации склоновых земель (г. Таллин, 04–06 октября 1988 г.): Тезисы докладов VIII Всесоюзной конференции по мелиоративной географии. Том 3. – Таллин, 1988. – С.120-123.
10. Лисецкий Ф.Н. Основы рационального водопользования при орошении склоновых земель // Проблемы рационального водопользования Урала (г. Свердловск, 18–20 апреля 1989 г.): Тезисы докладов II-й областной конференции молодых ученых. – Свердловск: Полиграфист, 1989. – С. 31-32.
11. Волошенко И.В., Новых Л.Л., Новых Е.А. Предложения по совершенствованию перечня характеристик почв при проведении инженерно-экологических изысканий // Региональные геосистемы, 2022. – Т. 46, № 1. – С. 132-142.
12. Етеревская Л.В., Лехциер Л.В., Михневская А.Д., Лапта Е.И. Почвообразование в техногенных ландшафтах на лессовых породах // Техногенные экосистемы. Новосибирск: Наука, 1985. С.107-135.

УДК 9.433

ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА МИГРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ

Мамедов И.Б.

(Бакинский государственный университет)

Миграция – это значимое социальное явление и процесс, который существовал на протяжении всей истории человечества, глубоко влияя на развитие общества. Изучение этого процесса, который играет жизненно важную роль в жизни человека, всегда было предметом интереса и продолжает сохранять свою актуальность в современную эпоху. Анализ причин и последствий миграции стал одной из важнейших проблем, с которыми сталкиваются страны мира, особенно в эпоху глобализации. Эффективное управление и контроль миграционных процессов имеют решающее значение для поддержания социально-политической стабильности в странах мира. Давление, оказываемое потоками мигрантов на социальную инфраструктуру и общее состояние обществ, входит в число самых сложных и нерешенных проблем, с которыми сталкивается современная Европа. Миграция определяется как географическое перемещение людей из одного поселения в другое, постоянное или временное, вызванное религиозными, экономическими, политическими, социальными или

другими факторами. На этот процесс влияют несколько факторов, которые можно разделить на две основные категории: экономико-социальные и неэкономические. Среди экономических и социальных факторов следует особо отметить следующие. К ним относятся: низкий уровень жизни, безработица и экономическая нестабильность, а также низкая заработная плата. Также ключевую роль здесь играют существенные различия в образе жизни и возможностях.

Среди зарубежных исследователей, известных своими работами по миграционным процессам в мире и странах, отличились К. Аннан, С. Одиссер, А. Геддес, Ш. Роос, Г. Бланка, П. Ринус, В.С. Хорев, В.Н. Чапек, М.М. Агафшин, В. Ионцев, О. Комарова и др. Среди азербайджанских ученых можно отметить З.Н. Эминова [8], Э.С. Бадалова [6], Р.Н. Керимова [11], И.Б. Мамедова [12] и др. При проведении исследования использовались методы сравнительного анализа, системно-структурный, статистический и др.

Ведущие страны Западной Европы — Германия, Франция и Великобритания — являются основными центрами приема иностранных иммигрантов по сравнению с другими государствами региона [5]. Внешняя миграция, помимо влияния на демографические показатели, создает значительные проблемы в различных секторах экономики, социальной и культурной сферах, занятости и доступности жилья.

Для решения этих проблем требуются значительные финансовые ресурсы. Кроме того, необходимо развитие логистической базы и инфраструктурной сети. По этой причине каждая страна реализует конкретные меры по регулированию внешней миграции. В этом контексте предпринимаются законодательные усилия, а также устанавливаются квоты на иностранную миграцию.

В период с 2014 по 2016 год страны начали принимать самостоятельные меры по защите своей безопасности после того, как миграционные потоки в европейском регионе усилились и возник миграционный кризис. Поэтому важно изучить различные особенности миграционной политики в этих странах. Реализация различных мер по регулированию миграции в европейских странах стала одной из наиболее актуальных проблем. Более 10 миллионов иммигрантов прибыли в страны Европейского Союза в период с 2010 по 2016 год, при этом более половины из них прибыли из исламских стран. В 2010 году общее число мигрантов в Евросоюзе (в состав Союза входит 27 государств) составило 19,5 млн человек. Если в 2010 году мусульмане в Евросоюзе составляли 3,8% от общей численности населения, то в 2016 году этот показатель увеличился до 25,8 млн человек или 4,9%. Из них 3,5 миллиона человек мигрировали за счет чистой миграции, а 2,9 миллиона — за счет естественного прироста. Сравнение проводилось между 2010 и 2016 годами в странах, где мусульманское население показало наибольший рост. Так, в 2010 году численность мусульманского населения Франции составляла 4,7 миллиона человек, а в 2016 году она увеличилась до 5,7 миллиона. Подобная тенденция наблюдалась и в других странах. Например, в Германии оно увеличилось с 3,3 млн до 4,9 млн, в Великобритании — с 3,9 млн до 4,1 млн, а в Италии — с 2,1 млн до 2,9 млн. В результате мусульманское население в этих странах увеличилось на 3,6 млн человек в период с 2010 по 2016 год [7].

В европейских странах решение этих проблем требует более строгих подходов. Эффективное управление миграционными процессами имеет решающее значение не только для обеспечения экономической и социальной стабильности, но и для содействия устойчивому развитию обществ. В этом контексте государственная политика, международное сотрудничество и разработка научно обоснованных стратегий играют жизненно важную роль в минимизации неблагоприятных последствий миграционных процессов.

Сложность и глобальный характер миграционных процессов подчеркивают важность эффективного регулирования. Соответственно, законодательство большинства стран включает положения о правовом регулировании миграции. Согласно правовым требованиям, миграция может быть классифицирована как законная или незаконная. Мигрант, въезжающий в страну, обязан соблюдать миграционное законодательство этой страны.

Невыполнение этого требования является незаконной миграцией и создает дополнительные проблемы для мигрантов. Например, лицо, которое законно въехало в иностранное государство, должно покинуть его по истечении разрешенного срока пребывания [8].

Страны Северной Европы характеризуются низкой плотностью населения. Неблагоприятные природные условия в области ограничивают расселение населения на больших территориях. Тем не менее такие страны, как Норвегия, Швеция, Финляндия и Дания, славятся своими передовыми системами социальной защиты, которые считаются одними из лучших в мире. Значительное социально-экономическое развитие, достигнутое в этих странах, особенно со второй половины 20-го века, существенно улучшило уровень жизни их населения.

Конституция Королевства Норвегия, принятая 17 мая 1814 года, предоставляет норвежскому парламенту, согласно статье 75, полномочия предоставлять гражданство иностранцам. Социально-политические преобразования 1980-х и 1990-х годов, наряду с созданием многочисленных независимых государств, привели к новым волнам миграции. В ответ на это Норвегия создала в 1988 году миграционные службы для управления миграционными процессами, защиты прав иностранцев и содействия их интеграции в общество [7].

Прием и интеграция иностранцев в шведское общество регулируются соответствующим законодательством. Наиболее важными документами в этой области являются Закон об иностранцах (принят в 1989 году) и Закон о борьбе с этнической дискриминацией на рабочем месте (принят в 1999 году). Согласно положениям Скандинавского соглашения и Закона об иностранцах, принятого в 1954 году, граждане скандинавских стран (Дании, Финляндии, Исландии и Норвегии) могут свободно находиться в Швеции без необходимости получения визы или паспорта.

В этот период были внесены значительные изменения в датское иммиграционное законодательство, что привело к ограничениям на прием иностранных иммигрантов. Эти ограничения стали причиной того, что Дания взяла на себя транзитную роль в миграционных потоках в другие страны Северной Европы. В 2002 году решение муниципалитетов еще больше ограничило прием иностранных иммигрантов и ввело региональные квоты. Согласно этим законам, свободно проживать в Дании могут только резиденты скандинавских стран. Однако для граждан стран Европейского Союза существуют определенные ограничения, что делает невозможным пребывание в Дании более трех месяцев без визы.

Ограничения на въезд трудовых иммигрантов в Данию ежегодно ужесточаются. Въезд разрешен только иностранным специалистам с определенными навыками и опытом в критически важных областях, и этот список обновляется каждый год.

Дания может похвастаться высокоразвитыми системами социального обеспечения. Страна предоставляет бесплатное образование и здравоохранение и реализует различные программы поддержки как для граждан, так и для иммигрантов. Хотя эти социальные льготы делают Данию одним из самых привлекательных направлений для иммиграции, они также требуют строгой иммиграционной политики для обеспечения устойчивости социальной системы.

В 1991 году в Финляндии был принят «Закон об иностранных гражданах», целью которого является регулирование прав и свобод иностранных граждан, проживающих в стране. В 1995 году в Финляндии был создан специальный секретариат для управления вопросами, связанными с политикой предоставления убежища и иммиграции [10]. В 1997 году были приняты положения, определяющие основные принципы иммиграционной политики и меры социальной защиты. Однако в Финляндии и других скандинавских странах правила приема иностранных иммигрантов более либеральны и менее ограничительные. Такая ситуация привела к увеличению потоков иммиграции, особенно в Швецию. Граждане стран Европейского Союза могут находиться в Финляндии без визы в течение трех месяцев. Те, кто желает остаться дольше, могут получить пятилетний вид на жительство в местном отделении полиции.

Иммигранты, приезжающие в Финляндию на работу, могут воспользоваться развитой системой социального обеспечения страны. Это не только гарантирует их право на труд, но и обеспечивает социальное благополучие. Поскольку экономика Испании имеет высокий спрос на квалифицированных рабочих, иммиграционная политика более благоприятна для иностранцев. Правовой основой этой политики является «Закон о свободах и правах иностранцев», принятый в 1985 году. Новое положение, добавленное к этому закону в 2011 году, направлено на улучшение условий для легальных иммигрантов и ужесточение санкций против нелегальных иммигрантов [5].

Согласно поправке, внесенной в 2016 году, лицо, подающее заявление на получение вида на жительство в Испании, может получить право находиться в стране в течение пяти лет. Этот статус также распространяется на членов семьи заявителя — супруга и детей. Кроме того, лица, владеющие недвижимостью в стране, могут получить вид на жительство на шесть месяцев после заключения предварительного договора и подтверждения наличия необходимых финансовых средств в банке. Этот срок может быть впоследствии продлен. Эти люди, проживающие в Испании, не только имеют право работать, но и могут заниматься предпринимательской деятельностью. Комплексные меры испанской системы социального обеспечения для иммигрантов способствуют как экономическому развитию, так и интеграции в общество [11].

Иммиграционное законодательство Греции претерпело значительные изменения в последние годы. С 2016 года лица, которые могут себе это позволить, получили право оставаться в Греции и за рубежом на неопределенный срок. Дети, родившиеся в стране после 2015 года, могут получить греческое гражданство, если один из их родителей прожил в Греции не менее пяти лет. Кроме того, дети, проживающие в стране и получившие начальное образование, девять лет обучения или шесть классов общего среднего образования, также могут получить греческое гражданство. В целом, лица, получившие общее среднее образование в Греции или окончившие специализированные высшие учебные заведения и профессиональные училища, также могут подать заявление на получение гражданства.

После распада Британской империи, особенно в период с конца 1950-х до начала 1960-х годов, в Соединенное Королевство прибыло больше иммигрантов из колониальных стран. С тех пор эта страна постоянно принимала иммигрантов и продолжает делать это сегодня. Однако, в последние годы страна значительно улучшила свои иммиграционные законы, введя специальные ограничения и квоты для иммигрантов. Согласно Закону, об иммиграции 1968 года, люди, родившиеся в Великобритании, а также их родители, могут стать гражданами Великобритании. Законы, принятые в 1971 и 1980 годах, ограничили права бывших колонистов, приравняв их статус к статусу иностранных граждан. Эти меры существенно сократили потоки иммиграции. Количество иммигрантов, разрешенных в Великобританию, ограничено 100 000 в год. В настоящее время иммигранты из стран Европейского союза не могут въехать в страну без предложения о работе. Иммигранты, проработавшие в Великобритании четыре года, могут воспользоваться налоговыми льготами. Также, иммигранты, которые были безработными в течение шести месяцев, депортируются [3].

Большая численность населения Германии, разнообразная возрастная структура, небольшое количество молодых людей и растущая доля пожилых людей, а также низкий естественный прирост населения требуют более терпимой и либеральной иммиграционной политики. Следует отметить, что одной из проблем, с которой сегодня сталкивается Германия, является старение населения страны. В ответ на это были введены различные правовые нормы для управления иммиграцией. В начале 21-го века в Германии на законных основаниях проживало 7,3 миллиона иностранных граждан, что составляло 8,9% от общей численности населения. Эта цифра значительно превышает средний показатель по Европе в 5,1%. Для поддержки интеграции иностранных граждан в 1991 году был принят «Закон об иностранных гражданах». В 2000 году поправки к «Закону о гражданстве» упростили

получение гражданства. В том же году была введена система «зеленых карт» для привлечения квалифицированных кадров в сфере информационных технологий [2].

Демографический кризис во Франции продолжается уже более 150 лет, и в течение этого времени страна непрерывно принимала иммигрантов. С 1950-х по 1970-е годы большинство иммигрантов прибывало из Южной Европы и Северной Африки. В 1999 году число португальцев, алжирцев и марокканцев превысило 500 000 человек [2]. В последующие годы число прибывших из Турции, Туниса и других африканских стран росло, а годовой объём иммиграции приблизился к 100 000 человек. Иммигранты из стран ЕС исключаются из этого подсчёта. Во второй половине 1940-х годов был принят закон о привлечении иностранных граждан, и для этой цели была создана Национальная иммиграционная служба (UMIS). Основным иммиграционным законом во Франции был принят в 1945 году, в котором были изложены процедуры въезда и проживания в стране. Со временем в этот закон было внесено несколько поправок.

Иммиграционное законодательство было пересмотрено в мае 1998 года. В 2003 году во Франции был принят новый регламент по борьбе с нелегальной иммиграцией и содействию интеграции легальных иммигрантов в общество. Этот документ определяет требования к иностранным иммигрантам в отношении социальной защиты, знания языка и законов страны, а также соблюдения местных правил. Согласно регламенту, иностранцам предоставляется право находиться в стране в течение одного года. В том же году был принят новый закон об обращении с иммигрантами и пребывании иностранных граждан во Франции.

Италия известна большим количеством местных жителей, которые мигрируют в качестве рабочих в страны Северной и Центральной Европы. Из-за своего географического положения подавляющее большинство беженцев из стран Северной Африки пытаются добраться до других европейских стран через Турцию и Италию. По этой причине Италия разработала иммиграционную политику. Как страна, расположенная на внешних границах ЕС, реализация ограничительных мер на пограничных контрольно-пропускных пунктах и укрепление прибрежной защиты являются одними из основных задач. До 1970-х годов Италия была одним из важнейших мировых миграционных центров, причем итальянцы в основном эмигрировали в США, Канаду, Бразилию, Аргентину и другие страны. После этого периода начался приток иностранных граждан в Италию, который быстро увеличился за короткое время. К началу 21-го века (2003 г.) в стране проживало 1,5 миллиона иностранных граждан, что составляло 2,8% населения страны [2].

С 1990-х годов были заложены основы иммиграционной политики, соответствующей требованиям ЕС, и усилена охрана водных границ. Италия присоединилась к Конвенции ООН о миграции в 1981 году. «Закон об иммиграции», принятый в 1986 году, наложил строгие ограничения на въезд иностранных граждан в страну. Однако этот закон не был полностью реализован, из-за чего Италия не смогла присоединиться к Шенгенскому соглашению. В 1990 году был принят закон, в котором излагались основные правила въезда и проживания в стране. Италия присоединилась к Шенгенскому соглашению в 1997 году. В 2014 году граждане Швейцарии проголосовали на референдуме по «Инициативе по миграции», предложенной крайне правой партией SVP.

В заключение следует отметить, что правовые нормы, принятые в разных европейских странах, по-разному подходят к вопросам трудоустройства, предоставления убежища иммигрантам и депортации. Иммиграция особенно интенсивна в Германии, Великобритании, Дании, Норвегии, Швеции, Франции и других странах. В большинстве этих стран иммиграция требует выполнения определенных условий, таких как вступление в брак с местными гражданами, получение статуса беженца, получение образования или заключение долгосрочного трудового договора.

Основными правовыми источниками и рамками, регулирующими иммиграционную политику в Европе сегодня, являются Шенгенские соглашения 1985 и 1990 годов, Дублинская конвенция 1990 года, Маастрихтский договор ЕС, Амстердамский и Ниццкий

договоры. Эти документы определяют деятельность институциональных структур и органов ЕС в сферах юстиции и внутренних дел, включая миграционные потоки. В демографическом развитии стран ЕС восходящий тренд миграционного баланса значительно опережает темпы естественного прироста, при этом существенную часть населения в настоящее время составляют иммигранты. Число и доля мусульман, в частности, стремительно растут. В этом контексте в таких странах, как Франция и Швеция, этот показатель составляет более 10%, а в Нидерландах, Бельгии, Германии, Великобритании и Италии — более 8–9%.

Литература:

1. Efendiyev V.A. Nagiyev S.Q. Population geography. Baku: Publishing House of Baku University, 2006, 338 p. (In Aze)
2. Methodology and methods of studying migration processes. Interdisciplinary textbook. Under the editorship. Zh. Zayonchkovskaya, I. Molodikova, V. Mukomelya. Center for Migration Studies. M., 2007, 370 p. (In Russian)
3. Nebrenchin V.R., Yashkin A.V. Immigration policy of Great Britain at the current stage / Gosudarstvennoe regulation of migration processes and international affairs 151-153.(In Russian)
4. Odisser C. Union of Europe. Past and present. House of scientists, Hamburg. 2013. 310 p.(In Russian)
5. Khasbulatov R.I. World economy: В 2-х т. Т. I, М.: Economy, 2001, 598 p.(In Russian)
6. International Migration Statistics, [RUS International Migration Statistics Practical Guide.pdf](#) (unece.org) (In Russian)
7. Agafoshin M.M., Gorokhov S.A. Geography of modern Muslim migration to EU countries. // Public geography in the changing world. International scientific conference. Kazan-2019. c. 136-139.(In Russian)
8. Badalov E.S. The main tendencies of migration in large and big cities of Azerbaijan // ACC works XIX volume, Baku-2017.5.364-369. (In Aze)
9. Eminov Z.N. Demographic problems of the formation of labor resources in Azerbaijan: the abstract of my doctoral dissertation in geography) Baku, 2012. 50 p.(In Aze)
10. Eminov Z.N. Demographic problems news of Azerbaijan, Earth sciences series, 2005. No. 2, p. 126-131. Baku: ANAS. (In Aze)
11. Karimov R.N. Materials of the scientific and practical conference on Migration Policy in Azerbaijan: achievements and development prospects Baku-2017, 5.161-166. (In Aze)
12. Mammadov I.B. The flow of migration from the post-Soviet space to Europe // 1. B. Mammadov // BSU News, Natural Sciences Series, Baku: 2018. No 3. p. 110-120.

УДК 9.91.910.3

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА В ГАЗАХ- ТОВУЗСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ

Мамедова Д.А.

(Институт географии им. Г.А. Алиева)

Газах-Товузский экономический район занимает первое место в республике по производству картофеля. В настоящее время на долю Газах-Товузского экономического района приходится 21,7 тыс. га или 44% существующих посевов картофеля в республике и 512 тыс. тонн или 50,6% его производства. В 2023 году посевная площадь картофеля составляла 31,2 тыс. га., а производство картофеля на душу населения в исследуемом регионе составило 1,3 тыс. тонн [1]. В Газах-Товузском экономическом районе выращивание картофеля занимает 21,7 тыс.га 14,6% посевных площадей сельскохозяйственных культур и дает 511,6 тыс тонн или 31,2% производства. Это позволяет говорить о том, что специализированное и стратегически важное картофелеводство занимает все более важное место в регионе и показывает, что оценка его роли в экономике страны является одной из актуальных проблем.

Поскольку природные условия Газах-Товузского экономического района позволяют развивать здесь картофелеводство и получать более устойчивые и высокие урожаи, возделывание картофеля охватывает более обширную территорию. В Гянджа-Газахской

наклонной равнине, где преобладает полупустынный и засушливо-степной климат картофель возделывают в основном в условиях орошаемого земледелия, а в предгорных и горных районах выращивается в условиях богарного земледелия. В последнее время изменение климата, происходящее в нашей стране, как и во всем мире, вызывает засуху, что приводит к снижению урожайности в горных районах. Однако картофель, выращенный в горных районах, отличается высоким содержанием натурального крахмала, богатством органических веществ и высокой пищевой ценностью. В этом смысле население в целом отдает предпочтение местным сортам. Примерам являются местные сорта картофеля «Агчичек», «Тельман», «Амири-600», «Севиндж» и другие. На опытных станциях НИИ овощеводства, расположенных в Товузе, Кедабеке и Шамкире, выращивают в основном местные сорта картофеля. В настоящее время основными сортами картофеля, выращиваемыми здесь, являются «Амири-600», «Севиндж» и «Тельман». Учитывая, что испытанные и вновь созданные высокоурожайные сорта «Ченлибел», «Угур», «Туран» и «Вагиф» продуктивнее других сортов, их предполагается выращивать преимущественно в горных районах и в засушливых условиях.

Помимо местных сортов, в регионе исследования также были испытаны заведенные из зарубежа сорта. Так, по инициативе ФАО в рамках проекта «Развитие семеноводства безболезненного картофеля в Азербайджане» в селах Славянка Гедабекского района и Мухтариё Шамкирского района были посажены высокоурожайные, устойчивые к болезням и вредителям сорта картофеля. В ходе исследования были выявлены высокоурожайные и устойчивые к грибковым заболеваниям сорта картофеля, импортированные из Германии (10 сортов) и Нидерландов (9 сортов). Так, в селе Славянка Кедабекского района по урожайности завезенные из Голландии сорта картофеля «Ирина» (206 т/га), «Фабула» (163,8 т/га), «Фарида» (149,8 т/га) и др. Дали высокую урожайность. В Шамкирском районе урожайность была выше, чем в Кедабекском районе. Здесь представлены немецкие сорта «Эльфе» (470 ц/га), «Жулинка» (444 ц/га), «Канкордия» (388 ц/га), а также голландские сорта «Коломба» (520 ц/га), «Сифра» (499 ц/га), «Фабула» (468 ц/га) и др. Являются высокоурожайными, что позволит в будущем использовать их для развития семеноводства картофеля в регионе [4].

Раньше картофель, в основном, выращивали в Товузском и Кедабекском районах, но сейчас массовое выращивание картофеля осуществляется также в Агстафинском, Шамкирском и Газахском районах. Потому, что государственная поддержка, оказываемая фермерам и товаропроизводителям республики в последние годы, создала широкие возможности для развития картофелеводства, и других отраслей растениеводства. Таким образом, поскольку картофелеводство является стратегической (после зерновых культур) и прибыльной отраслью в Газах-Товузском экономическом районе, его развитие является приоритетным направлением для всех районов, входящих в регион.

С целью определения будущих приоритетов и достижения поставленных целей, подготовлена «Стратегическая дорожная карта по производству и переработке сельскохозяйственной продукции в Азербайджанской Республике». Это, в первую очередь отражает формирование конкурентноспособной отрасли производства сельхозпродукции и её переработки, увеличение потенциала производства продукции по всей цепочке создания стоимости, обеспечение сельскохозяйственной отрасли оборудованием для о производства и другие вопросы. В этом смысле вопрос усиления потенциала первичной переработки органического картофеля актуален и для Газах-Товузского экономического района. Таким образом, углубление цепочки создания стоимости производства картофеля приводит к увеличению дополнительных доходов. Например, производство картофельных чипсов позволяет получить в 12,8 раза больше дохода, чем картофеля на открытом грунте. Кроме того, здесь возможно увеличение производства и экспорта готового фасованного картофельного пюре. В результате появляется возможность увеличить долю продукции первичной переработки за счет снижения зависимости от прямого экспорта продукции.

За последние годы в исследуемом регионе, как и по всей республике, создано несколько агропарков, обеспечивающих интенсивное развитие картофелеводства. Учитывая, как имеющийся потенциал, так и экономико-географическое положение этих агропарков их близость к районам производства картофеля и основным торговым путям что обеспечивает им доступ на европейские рынки. Созданные в регионе агропарки действуют в основном в Шамкирском, Агстафинском и Газахском районах. Одним из них является агропарк «Газах», созданный в Газахском районе в 2016 году площадью 151 гектар и специализирующийся в основном на выращивании картофеля. Здесь на площади 15 гектаров установлена круговая система орошения, что позволило увеличить урожайность картофеля в 2-3 раза. Наряду с местными сортами картофеля в агропарке выращивается завезенный из Германии сорт картофеля «Агата». На начальном этапе для хозяйства закуплено 11 видов различных машин и механизмов, а также на основе самых современных технологий создан производственный участок. Выпускаемый картофель предназначен в первую очередь для внутреннего рынка, а затем и для экспорта за рубеж. Также для хранения готовой продукции построен склад вместимостью 2 тысячи тонн. В перспективе здесь планируется выращивать сорт картофеля «Чипси», что открывает широкие возможности для привлечения инвестиционных проектов, направленных на организацию производства картофеля фри и чипсов.

Для отслеживания современной динамики развития в представленном ниже графике отражена современная тенденция территориальной организации картофелеводства в Газах-Товузском экономическом районе.



Рисунок 1 - Динамика развития картофелеводства в Газах-Товузском экономическом районе (2010-2023 гг.) [1]

За исследуемый период (2010-2023 гг.) в общих показателях картофелеводства (посев, производство, урожайность) в Газах-Товузском экономическом районе наблюдается тенденция к повышению и понижению. В результате анализа материала установлено, что в исследуемом регионе наблюдается сокращение посевной площади картофеля с 2010 по 2023 год. Так, если в 2010 году посевная площадь картофеля в регионе составляла 28,6 тыс. га, то в 2023 году этот показатель снизился на 24,1% или на 6,9 тыс. га и составил 21,7 тыс. га. За исследуемый период (2010-2023 гг.) в экономическом районе также наблюдалось снижение (на 6% или 32,9 тыс. тонн) производства картофеля. Однако, несмотря на это, Газах-Товузский экономический район сохранил свое лидерство в стране. Урожайность картофеля в регионе в 2023 году по сравнению с 2010 годом увеличилась в 1,5 раза или на 77,3 ц/га [2].

Более подробно проанализированы изменения, наблюдаемые в общих показателях Газах-Товузского экономического района за исследуемый период (2010-2023 гг.) по отдельным административным районам.

Таблица 1 - Общие показатели выращивания картофеля по административным районам [2]

Административные районы	Годы	Площадь посевов (тыс. га)	Производство (тыс. тонн)	Урожайность (центн/га)
Агстафа	2010	0,5	4,8	104
	2020	0,7	20,9	299,0
	2023	0,4	11,9	299,5
Кедабек	2010	13,1	208,8	159
	2020	10,4	125,7	120,9
	2023	8,1	105,5	129,0
Казах	2010	0,3	2,9	97
	2020	1,1	32,3	307,0
	2023	1,3	45,5	350,0
Шамкир	2010	6,3	106,6	168
	2020	6,5	166,3	254,5
	2023	6,6	188,6	286,2
Товуз	2010	8,4	221,4	263
	2020	6,7	174,5	258,5
	2023	5,3	106,1	303,6
Газах-Товузский экономический район	2010	28,6	544,5	158,2
	2020	25,4	519,6	204,3
	2023	21,7	511,6	235,3
Азербайджанская Республика	2010	65,8	953,7	145
	2020	57	1037,6	174,3
	2023	49,5	1010,5	199,6

В экономическом районе картофель выращивают во всех административных районах. Более наглядно эти показатели отражены в представленной диаграмме.

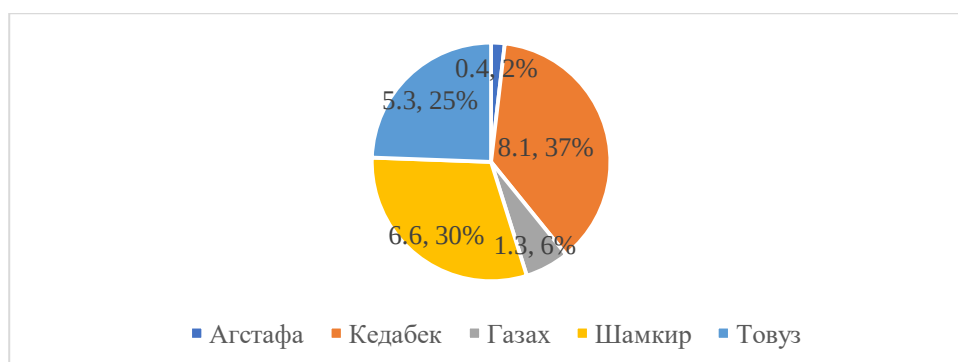


Рисунок 2 - Посевные площади картофеля по административным районам [1]

Хотя в исследуемый период в регионе наблюдалась тенденция к сокращению посевных площадей картофеля, в некоторых районах входящих в его состав, наряду с сокращением их наблюдался и их рост. Так, если в Кедабекском (-38,2%), Товузском (-37%) и Агстафинском (-20%) районах наблюдалось сокращение посевных площадей, то в Газахском (в 4,3 раза) и Шамкирском (4,8%) районах наблюдался их рост. Несмотря на сокращение посевных площадей картофеля за последние годы, наибольшие посевные площади возделывания картофеля в регионе по-прежнему занимают Кедабекский и Товузский районы. Темпы роста посевных площадей в Шамкирском районе продолжают оставаться стабильными, а Газахский район продемонстрировал рекордный результат по

темпам роста посевных площадей. Так, с 2010 года площади под картофель в Газахском районе увеличились более чем в 4 раза, что связано с переходом региона на интенсивное земледелие.

В 2023 году в Газах-Товузском экономическом районе произведено 511,6 тыс. тонн картофеля. На долю Шамкирского района приходится 188,6 тыс. тонн или 36,9%, Товузского – 160,1 тыс. тонн или 31,3%, Кедабекского – 105,5 тыс. тонн или 20,6%, Газахского – 45,5 тыс. тонн или 8,9%, Агстафинского – 11,9 тыс. тонн или 2,3%. Хотя за период 2010–2023 гг. в целом по экономическому региону наблюдалось снижение производства картофеля, этот показатель существенно различается по регионам. Так, по сравнению с 2010 годом производство картофеля в Газах-Товузском экономическом районе в 2023 году сократился на 6% или 32,9 тыс. тонн, в том числе в Кедабеке на 49,5% или 103,3 тыс. тонн, в Товузе на 27,7% или 61,3 тыс. тонн, тогда как в Агстафе (в 2,5 раза или 7,1 тыс. тонн), Шамкире (в 1,8 раза или 82 тыс. тонн) и Газахе (в 15,7 раза или 16,5 тыс. тонн) производство возросло в несколько раз. Как уже было сказано выше, одной из основных причин спада производства в Кедабекском районе являются происходящие здесь стихийные бедствия. Так, в результате сильных наводнений, наблюдающихся 6-8 раз в год в Кедабекском и Товузском районах, тысячи гектаров посевов картофеля приходят в негодность [3]. С этой целью с 2019 года создан «Фонд сельскохозяйственного страхования» для оказания государственной поддержки по ликвидации материального ущерба, причиненного стихийными бедствиями в отдельных регионах, что создаёт дополнительный стимул для аграриев в их дальнейшей деятельности.

По данным статистики за 2023 год урожайность картофеля в экономическом районе составляла 235,3 ц/га, что в 1,2 раза выше среднего показателя по республике (199,6 ц/га). Урожайность по отдельным административным районам, входящим в экономический район, составила в Газахском районе 350 ц/га, Товузском – 303,6 ц/га, Агстафинском – 299,5 ц/га, Шамкирском – 286,2 ц/га, Кедабекском – 129 ц/га. За исследуемый период (2010-2023 гг.) отмеченный рост урожайности картофеля наблюдался также во всех входящих в ее состав административных районах (кроме Кедабекского). Так, по сравнению с 2010 годом урожайность картофеля в 2023 году увеличилась в Агстафинском районе в 2,9 раза или 195,5 цента/га, в Газахском районе в 3,6 раза или 253 цента/га, в Шамкирском районе в 1,7 раза или 118,2 цента/га, в Товузском районе в 1,2 раза или 40,6 цента/га и в Кедабекском районе в 1,2 раза или 30 центов/га.

Несмотря на высокое качество выращиваемого в республике картофеля, уровень самообеспеченности населения им составляет 90%. В этих целях для удовлетворения растущего спроса населения основная часть продукции импортируется из России (73,5 тыс. тонн), Исламской Республики Иран (38,7 тыс. тонн), Беларуси (37,3 тыс. тонн), Пакистана (9,7 тыс. тонн) и других стран.

Хотя исследования показывают, что динамика развития картофелеводства в основном положительная, одним из основных факторов, влияющих на эффективную территориальную организацию картофелеводства в регионе, является отсутствие на данной территории перерабатывающих предприятий и холодильных хранилищ, а также отсутствие мер по борьбе с гидрометеорологическими процессами. На сегодняшний день в Газах-Товузском экономическом районе из-за Карабахской войны по сравнению с другими регионами, отмечено значительное сокращение численности населения и занятости в картофелеводстве. Учитывая, что расположение входящих в экономический район районов (кроме Шамкирского) на границе с Арменией отрицательно сказывается на сельскохозяйственной занятости проживающего здесь населения, одной из основных задач, стоящих перед районом, является развитие картофелеводства и предоставление льготных кредитов этой отрасли на государственном уровне.

Литература:

1. «Регионы Азербайджана» Статистический сборник /Баку, 2024. 849 с.
2. «Сельское хозяйство Азербайджана» Статистический сборник/ Баку, 2024. 701с.

3. Пашаев Н.А. Экономико-географическая оценка воздействия стихийных бедствий на экономику Азербайджанской Республики. Баку, Издательство «Европа» 2018. 372 с.
4. Эйвазов А.Г. «Изучение интродуцированных сортов картофеля в Азербайджане». Известия Педагогического Университета. Баку, 2021. Т. 69, № 4, стр. 155-162.
5. Алексеева Р.Н. Эффективность производства картофеля / Р.Н. Алексеева // Вектор экономики. — 2019. — № 2 (32). — С. 56.
6. Китиева М.И. Факторы повышения экономической эффективности производства в сельском хозяйстве / М.И. Китиева // Заметки ученого. — 2021. — № 3-1. — С. 180-183.
7. Шундалов Б.М. Производство и себестоимость продукции картофелеводства / Б.М. Шундалов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. — 2020. — № 4. — С. 29-34.

УДК 551.311.21

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОВРАЖНОЙ СЕТИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Махин Д.С., Тайжанова М.М.

(Северо-Казахстанский университет им. М.Козыбаева)

Эрозия – природный процесс, активирующийся хозяйственной деятельностью человека. Данное геологическое явление может возникать само по себе и без участия человека, но антропогенный фактор способствует ускорению роста и распространения эрозионных процессов. В зависимости от геоморфологических и гидрологических факторов разрушения почв, в естественных условиях эрозию делят на водную и ветровую. Водная эрозия в свою очередь делится на плоскостную и линейную. В образовании оврагов ключевую роль играет линейная (овражная) эрозия. Линейная (овражная) эрозия представляет собой сложный рельефообразующий процесс. Возникновение и активность развития овражных форм на территории Северо-Казахстанской области (СКО) определяется всем комплексом природных характеристик территории, т.е. не существует ведущего природного фактора образования оврагов. Природные особенности территории, такие как аккумулятивный тип рельефа, резко континентальный климат и залегание молодых кайнозойских пород, стали причиной доминирования эрозионных процессов среди всех экзогенных геологических явлений [1, 2].

Эрозионные формы рельефа охватывают всю территорию области и в генетической последовательности представлены промоинами, ложбинами, оврагами, балками и речными долинами. Современные исследования подтверждают, что основным фактором, определяющим интенсивность роста и развития оврагов, являются агрогенные воздействия [3, 4, 5]. Интенсивное освоение территории под сельскохозяйственные угодья, с учётом гривно-ложбинной структуры рельефа, привело к тому, что основным рельефообразующим элементом стали сезонные водотоки, формирование и динамика которых обусловлены интенсивными осадками и быстрым таянием снега. На исследуемой территории максимальный потенциал оврагообразования, то есть предельная возможная степень заовраженности, сосредоточен в крупнейших звеньях эрозионной сети. Это в первую очередь склоны речных долин рек Ишим, Иманбурлук, Аканбурлук, Мальцевского, Александровского, Камышловского логов, а также Теренсая, Чудасая, Баганаты, многочисленные озёрные котловины и территория вокруг Сергеевского водохранилища. Именно эти участки обладают высоким потенциалом для дальнейшего развития оврагов.

В то же время, на левобережной части области овраги развиты в большей степени, чем на других участках, где они встречаются лишь в виде мелких и неглубоких форм. Это связано с особенностями геологических структур: на юго-западе области вскрываются палеозойские коренные породы, которые, несмотря на влияние водной эрозии, поддаются разрушению гораздо медленнее. Тем не менее, воздействие эрозионных процессов на эти территории сохраняется, что в будущем может привести к дальнейшему развитию оврагообразования. Несмотря на значительное количество исследований эрозионных

процессов в СКО, проведенные ранее исследования овражной сети устарели и требуют обновления данных. Комплексный анализ наиболее интенсивно развивающейся овражной сети по всему региону до сих пор не проводился. В связи с этим основная цель данного исследования заключается в выявлении закономерностей распространения овражной сети на территории области, обновлении данных о текущем состоянии эрозионных процессов, применении ГИС-технологий и составлении карт, отображающих актуальное состояние оврагов. Это позволит не только более точно определить зоны с повышенным риском эрозии, но и разработать эффективные меры для их предотвращения и минимизации ущерба. Такой подход имеет важное значение для устойчивого управления земельными ресурсами и защиты природных экосистем.

В рамках данного исследования была проведена работа по разработке векторных цифровых карт, которые отображают пространственное- распределение линейных форм эрозионной сети, в частности оврагов, на территории СКО. В ходе выполненного исследования был применен комплекс методов, включающий анализ научной литературы, сравнительно-географический подход, картографический и историко-картографический анализ, а также математико-статистические методы для обработки и интерпретации данных. Для детального выявления и анализа эрозионных процессов использовались методы дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли, что позволило получить актуальную информацию о территориальных изменениях. Геоинформационное моделирование эрозионных процессов проводилось с использованием современных программных средств, таких как ArcGIS 10.8, SasPlanet и GoogleEarth, что обеспечило высокую точность в картографировании и анализе распространения эрозии, а также в оценке влияния различных факторов на развитие овражной сети. Для исследования пространственного распределения овражных форм была проведена оцифровка сельскохозяйственных карт, почвенных карт и SRTM-снимков территории. На предварительном этапе все данные были геопривязаны с использованием информации дистанционного зондирования Земли, а также данных, полученных из GoogleEarth и SasPlanet, что обеспечило высокую точность пространственного соответствия. Применялась система координат WGS 1984 UTM Zone 42N, что позволило интегрировать данные в единую систему для дальнейшего анализа. Использование данных из различных источников и их геопривязка значительно повысили точность составления карт, отразивших пространственное распределение овражных форм с высокой степенью детализации. Такой подход стал важным шагом для создания надежной базы данных и выявления закономерностей развития эрозионных процессов. Вся информация была представлена в виде линейных геометрических объектов, сопровождаемых атрибутивной базой данных, содержащей ключевые количественные характеристики, такие как длина и площадь оврагов. Интеграция пространственных и аналитических данных позволила выполнить детальное исследование морфометрических характеристик овражных форм и выявить закономерности их формирования и динамики. Весь объем информации был представлен в виде линейных объектов, каждый из которых связан с базой атрибутивных данных, включающей длину оврага и его площадь. Полученные данные, использованные в рамках исследования, были интегрированы в атрибутивную таблицу, обеспечивая структурированное хранение и удобство анализа информации (рис. 1).

В рамках проведенных картометрических исследований были получены количественные показатели, включающие густоту овражной сети и плотность оврагов, а также разработаны соответствующие карты для их визуализации.

Одной из характеристик овражного расчленения всеми признана густота овражной сети, под которой в общепринятом значении понимается отношение собой отношение длины тальвегов всех овражных форм к единице площади - $\text{км}/100 \text{ км}^2$. Густота овражной сети характеризует степень её пространственного развития в пределах исследуемой территории, отражая интенсивность распространения овражных форм рельефа в данном регионе.

ОВРАГИ							
	Shape	FID	OBJECTID	ID	NAME	Shape Leng	Shape Area
	Полилиния	0	1	17968	овраги действующие	0,547427	0,005676
	Полилиния	1	2	122491	овраги узкие и промоины	0,735093	0,001454
	Полилиния	2	3	18821	промоины	1,649931	0,003248
	Полилиния	3	4	26677	промоины	3,373141	0,005008
	Полилиния	4	5	26141	промоины	3,71633	0,005564
	Полилиния	5	6	26143	промоины	2,082982	0,003111
	Полилиния	6	7	26145	промоины	3,333473	0,00499
	Полилиния	7	8	26152	промоины	0,963825	0,00143
	Полилиния	8	9	26208	промоины	2,839201	0,005661
	Полилиния	9	10	26232	промоины	1,383183	0,002066

Рисунок 1 – Атрибуты векторного слоя

Густота овражной сети была рассчитана согласно общепринятым методикам [6, 7, 8, 9, 10] следующим образом:

- 1) выделенные тальвеги эрозионных форм были пересечены полигональным слоем для каждого района;
- 2) для каждого оврага была вычислена протяженность тальвегов с использованием статистических инструментов;
- 3) в таблице атрибутов с помощью «Калькулятора поля» была рассчитана густота оврагов.

Рассмотренный выше количественный показатель не дает полного представления об овражном расчленении. Для этого нужно дополнить ее другой характеристикой – плотностью оврагов. Плотность оврагов – это количество вершин оврагов на единицу площади (ед/100 км²). Она представляет собой важный и объективный показатель современной интенсивности эрозионного процесса. Показатель «плотность оврагов» был введен Б.Ф. Косовым и Г.С. Константиновой в начале 1970-х гг. для определения количества овражных форм на той или иной территории. В результате ручной векторизации на территории Северо-Казахстанской области нами идентифицированы 2772 овражных форм, большая часть которых расположена в пределах Кокшетауской возвышенности (рис. 2).

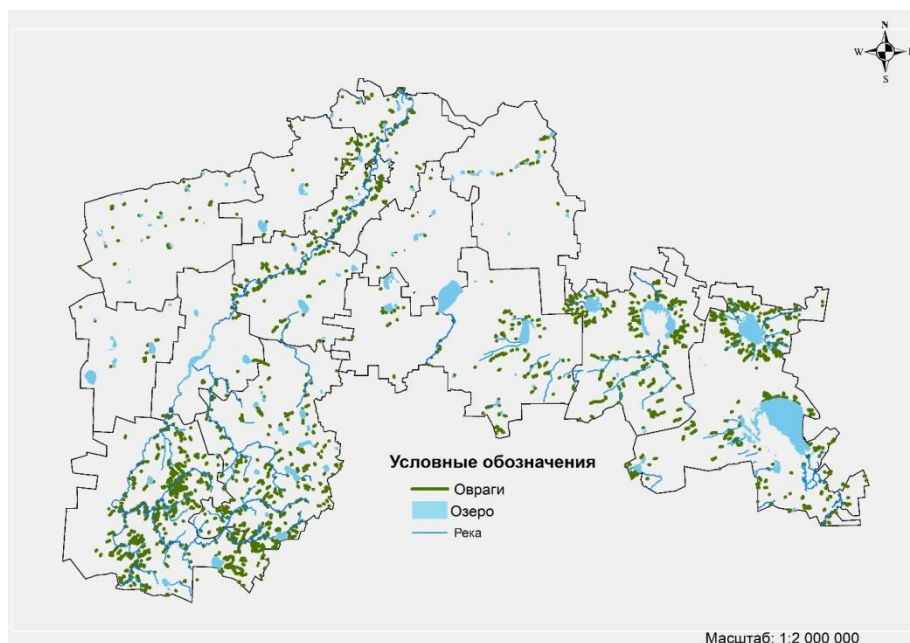


Рисунок 2 – Цифровая картограмма распространения оврагов на территории Северо-Казахстанской области

На основе созданной карты построены карты плотности (рис. 3) и густоты овражной сети (рис.4), выполненные по методике Е. Ф. Зориной [6].

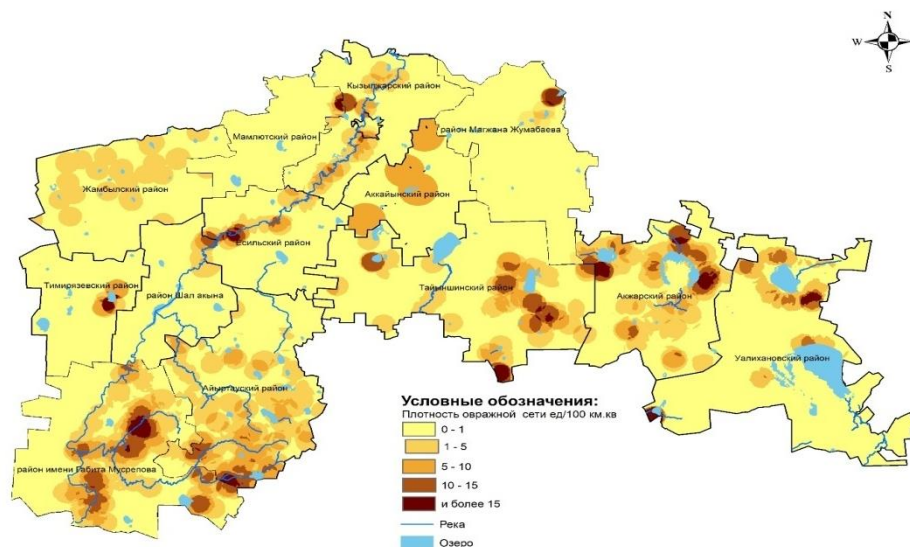


Рисунок 3 – Цифровая картограмма плотности овражной сети на территории Северо-Казахстанской области.

Анализ карты плотности овражной сети показал, что она отличается значительной дифференциацией как по величине, так и по пространственному распространению. Самая высокая плотность составляет более 15 оврагов на 100 км^2 и встречаются ареалами небольшой площади вдоль долины реки Ишим: район города Петропавловса, по обоим склонам южной части Сергеевского водохранилища. Высокие показатели зафиксированы также на юго-востоке Приишимской волнисто-денудационной, юго-западе холмисто-денудационной, вблизи озер Менгисер и Становое на котловинно-гравийной, волнисто-грядовой равнинах и Кокшетауской возвышенности. Средняя плотность 5-10 оврагов на 100 км^2 имеет значительные площади на всей площади заовражной территории. Минимальная от 1 до 5 на 100 км^2 занимает всю почти холмисто-денудационную и очагами распространена на Приишимской волнисто-денудационной, котловинно-гравийной, озерно-аллювиальной равнин. Плотность оврагов отражает связь рельефа с морфометрическими показателями, обуславливает общую расчлененность рельефа, в том числе вертикальную и горизонтальную.

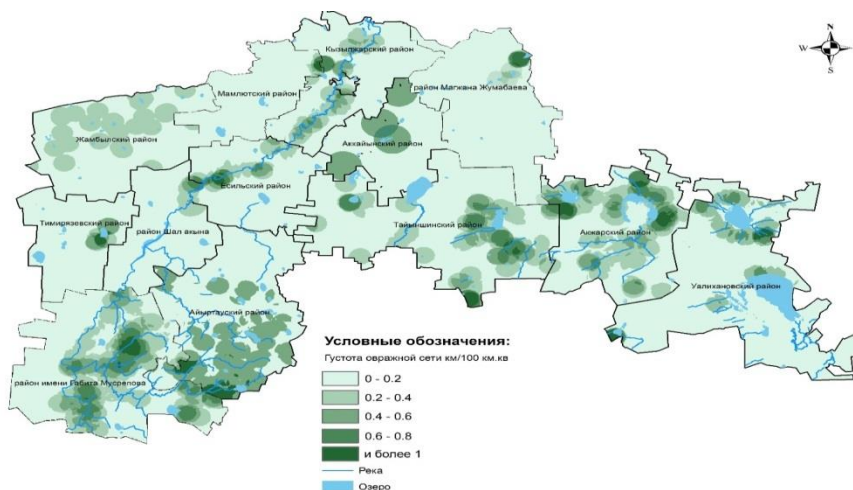


Рисунок 4 – Густота овражной сети Северо-Казахстанской Области

1:2 000 000

Рассмотренный выше количественный показатель плотности не дает полного представления об овражном расчленении. Для этого, как предполагают авторы методики, ее нужно дополнить другой характеристикой – густотой овражной сети. Картограмма разбита на 5 цветов по градиенту для удобства отображения. Общие контуры показателя густоты совпадают с предыдущим показателем плотности. Около 50% территории имеют минимальные ее значения, мы считаем ее безовражной. Это почти вся правобережная низменная равнина, за исключением ее юго-запада, большая часть Приишимской волнисто-денудационной и небольшие участки котловинно-грядистой, что связано с минимальными глубинами местных базисов эрозии. Средние показатели густоты от 0.4 до 0.6 км на 100 км² характерны в основном для холмисто-денудационной, а на всех других встречается ареалами, выделяющихся по приуроченности к котловинам озер как Б.Тарангул, Толубай, Каракамыс и другие. Самыми высокими показателями более 1 км на 100 км² выделяется северо-восток, юго-восточная часть Кокшетауской возвышенности, приказахстанская наклонная равнине, прилегающей к оз. Силетытениз.

Формирование овражной сети в СКО определяется сочетанием рельефа, гидрографических условий и антропогенного воздействия. Наиболее интенсивное оврагообразование наблюдается в районах с возвышенным и холмистым рельефом, где выражены процессы водной эрозии. В равнинных и низменных территориях распространение оврагов минимально из-за слабого поверхностного стока и аккумуляции осадков. Антропогенная деятельность, особенно сельскохозяйственное освоение, значительно усиливает эрозионные процессы, поэтому здесь весьма важными выступают ГИС-технологии и цифровое моделирование рельефа агроландшафтов [11]. Для стабилизации ситуации необходим комплекс мер, включая противоэрозионное земледелие, лесомелиорацию и гидротехнические мероприятия.

Литература:

1. Пашков С. В., Тайжанова М.М. Детерминанты овражной эрозии в Северном Казахстане // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2016. – № 4. – С. 50-63.
2. Тайжанова М.М. Механизм овражной эрозии и рост оврагов Северного Казахстана//Тезисы докладов III регион. конференции. Целиноград, 1990. С. 52-54.
3. Пашков С. В. Смена трендов антропоморфогенеза староосвоенных районов (на примере Северо-Казахстанской области) // Региональные геосистемы. – 2020. – Т. 44. № 2. – С. 164-175. – DOI 10.18413/2712-7443-2020-44-2-164-175.
4. Пашков С. В. Агроморфогенез староосвоенных районов Казахстана // Ландшафтоведение и ландшафтная экология: коадаптация ландшафта и хозяйственной деятельности: Материалы международной научно-практической конференции, Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2020. – С. 359-363.
5. Пашков С. В., Байбусинова С.Б. Природно-агрогенная обусловленность плодородия почв Северного Казахстана // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 16-27. – DOI 10.21209/2227-9245-2017-23-2-16-27.
6. География овражной эрозии (под ред. Е.Ф. Зориной). М.: МГУ, 2006. 324 с.
7. Зорина Е.Ф. Овражная эрозия: закономерности и потенциал развития. М.: Геос, 2003. 167 с.
8. Lisetsky F.N. Special features of exogenic relief-forming processes in the north- western Black Sea coastal regions cultivated since the antiquity. Geomorfologiya. 1992. no. 2. Pp. 73-79.
9. Lisetskii F. Estimates of Soil Renewal Rates: Applications for Anti-Erosion Arrangement of the Agricultural Landscape. Geosciences. 2019. no. 9(6). 266; <https://doi.org/10.3390/geosciences9060266>
10. Саблина О.М., Чендев Ю.Г. Опыт изучения овражной сети с использованием разновременных плановых съемок // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2018. Т. 42. №4. С. 507–515. <https://doi.org/10.18413/2075-4671-2018-42-4-507-515>
11. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Применение ГИС-технологий и аэрофотосъемки для геоинформационного картографирования и моделирования рельефа агроландшафтов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2020. – Т. 34. – С. 82-95. – DOI 10.26516/2073-3402.2020.34.82.

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОВРАГОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ПЕТРОПАВЛОВСКА НА ОСНОВЕ ДДЗ

Махин Д.С., Тайжанова М.М.

(Северо-Казахстанский университет им. М.Козыбаева)

Использование историко-картографических материалов и данных спутниковых съемок позволяют успешно выявлять и анализировать ряд аспектов актуальной на сегодняшний день проблемы овражной эрозии [1, 2, 3]. К настоящему времени разработаны и усовершенствованы различные методы измерения почвенной эрозии. Несмотря на это точные данные по отдельным регионам представлены неравномерно, часто вообще отсутствуют.

Северо-Казахстанская область (СКО), являясь одним из ключевых звеньев северного зернового пояса Казахстана, за 270-летнюю историю освоения претерпела значительную трансформацию рельефа, что вылилось, в том числе, в формирование густой овражно-балочной сети [4,5,6,7].

В качестве ключевого района нами выбран правый берег Есиль в окрестностях г. Петропавловск, но также изучению подверглись и другие крупные овраги города. Территория исследования представляет собой участок долины р. Есиль, правый (коренной) берег, прилегающий к водоразделу.

Анализируемая зона располагается в северо-западном районе г. Петропавловска. Протяженность изучаемого участка составляет порядка 2 км (рис. 1 и 2).

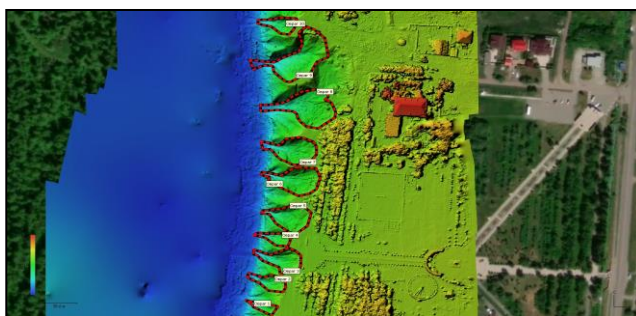


Рисунок 1 – Район исследования
(здесь и далее – рисунки и фото авторов)

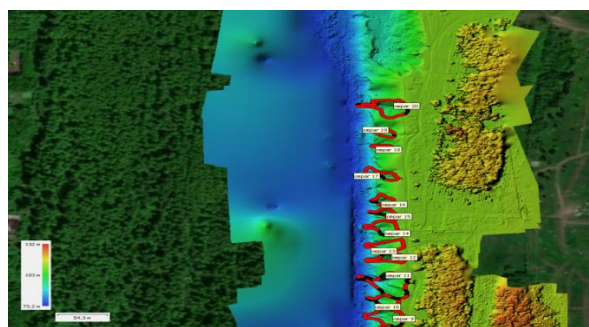


Рисунок 2 – Район исследования

В качестве исследуемого участка для демонстрации возможностей изучения оврагов с помощью БПЛА выбран правый берег Есиль. В ходе исследования применялся беспилотный летательный аппарат «Геоскан-201» (2023 г.). В данном исследовании для проведения аэросъемки в условиях городской застройки использовались надирная и наклонная камеры, обеспечивающее перекрытие кадров: 60% в поперечном направлении и 80 в продольном, что

дает нам максимальное повышение точности для последующей пост обработки и детализации полученных данных.

Обработка результатов аэрофотосъемки осуществлялась в программном обеспечении «Agisoft Metashape Professional».

На базе обработанных данных созданы ортофоплан, цифровая модель рельефа(ЦМР), а также детализированная 3D- модель с текстурированием правого берега реки Есиль в зоне Парка Победы (рис 3).

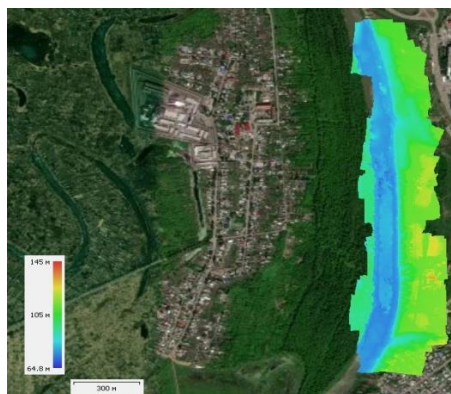


Рисунок 3 – ЦММ исследуемого участка

ЦММ применяется для комплексного анализа трехмерной поверхности земли.

Она отображает рельеф, растительность, здания и другие объекты в процессе съемки. ЦММ правого берега Есиля служит основой для проектирования берегоукрепляющих мер с учетом отличительных характеристик поверхности. После этого был создан ортофотоплан (рис 4).

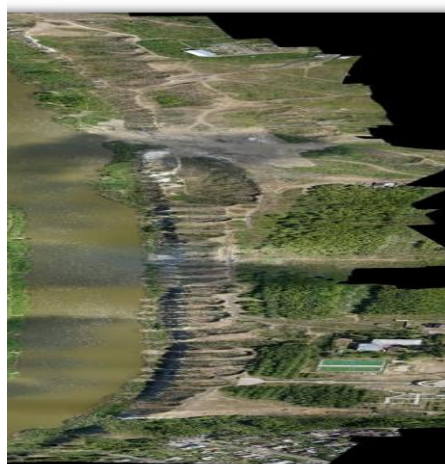


Рисунок 4 – Ортофотоплан правобережья р. Есиль

При сравнении ортофотоплана и публичной кадастровой карты, ортофотоплан дает более четкое и полное представление об местности.

В границах Парка Победы было изучено 20 быстро развивающихся оврагов. Остальные не учтены в анализе вследствие ограниченной возможности их исследования. Собранный материал был обобщен и послужил основой для составления каталога оврагов окрестностей г. Петропавловска. База представляет собой каталог оврагов с их морфометрическими характеристиками. В нее была включена информация о размерах, площади, крутизне оврагов и другие сведения. Процесс внесения информации в систему осуществлялся автоматически в процессе обработки исходных материалов ДДЗ, а также вручную путем создания таблиц с атрибутивными данными.

На рис. 5 представлены основные количественные и морфометрические параметры оврагов в пределах правого берега реки Есиль.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Номер	Площадь(м ²)	Периметр	Протяженность (м)(длина)	Высота(м)	Максимальный уклон (в градусах)	Минимальный уклон (в градусах)	Ширина (м)
2	оврага		3D(м)					
3	1	490	61.62	76.9	30.20	45	30	15
4	2	593.2	83.4	106.7	32.00	45	30	18
5	3	1218.1	148.0	156.8	32.01	45	25	29
6	4	600.2	85.8	112.0	30.57	60	25	20
7	5	1285	138.6	163.3	32.61	45	15	33
8	6	1480,5	157.0	210.9	30.63	45	15	34
9	7	1476,5	134.6	171.3	29.67	45	30	31
10	8	1707	191.2	218.6	27.62	60	30	38
11	9	2062	242	249.6	30,00	60	30	36
12	10	516	113.9	121.6	28.81	45	15	25
13	11	1849.7	138.4	163.6	32.0	45	30	27
14	12	561.0	134.8	146.7	31.38	45	15	28
15	13	693.7	129.3	135.7	27.93	45	25	30
16	14	763	120.7	133.7	25.80	45	15	18
17	15	396.7	85.3	109.4	29,00	45	30	13
18	16	465	77.2	99.4	25.34	50	15	16
19	17	703	102.1	142.9	24,00	50	15	22
20	18	149.4	53.5	69.7	17.91	45	30	10
21	19	306.6	72.2	120.1	20.72	45	25	12
22	20	1195.0	157.6	197.6	30.24	45	30	25

Рисунок 5 – Количественные и морфометрические характеристики оврагов

Площадь. Каждый изученный овраг имеет свои площадные характеристики и на основании этого проведена классификация, где каждый объект отнесен к определенной группе. Площадь свыше 1000 м² имеет 40% изучаемых объектов, средние по площади от 500 до 1000 м² составляют 35% от общего числа, маленькие же до 500 м² 25% (рис. 6).

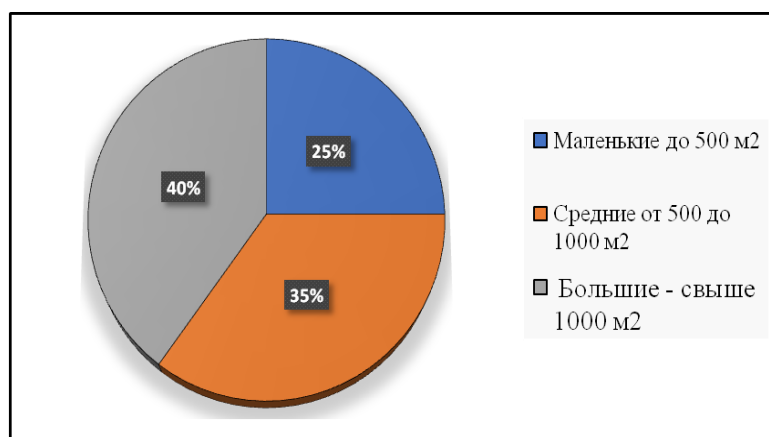


Рисунок 6 – Структура исследуемых оврагов по площади

Овраг под номером 9, является самым крупным из всех объектов исследования, что говорит о его активном развитии и скорым переходом в новую стадию, самым маленьким является овраг с кодовым числом 18, который находится только в начале своего развития,

Периметр. Программное обеспечение позволило вместе с площадью получить данные по периметру.

По периметру также проведена классификация: маленькие (до 50 метров) – составляют 35%, средние (50-100 м) и большие (свыше 150 м) – 65%.

По площади и периметру овраги с номерами 9 и 18 оказались тождественны.

Протяженность. Анализ морфометрических характеристик оврагов, показал, что среди них 3 относятся к категории крупных, имея длину свыше 200 метров. Основная часть составляют средние овраги, протяженность которых от 100 до 200 метров и составляет 14 объектов. К малым оврагам, длина которых не превышает 100 метров, отнесены 3 участка.

Высота оврагов.

Наибольшая высота зафиксирована у оврага номер 5 и составляет 32.61 м, тогда как наименьший склон наблюдается у оврага под номером 18, его высота составляет 17.91 м.

Крутизна уклона. Анализ крутизны склонов оврагов выполнялся в соответствии с классификацией склонов эрозионных форм рельефа (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика углов склона

Описание	Угол склона от 0 до 90°
Слабо заметные	0-2
Слабо пологие	2-5
Очень пологие	5-15
Пологие	15-30
Крутые	30-45
Очень крутые	45-60
Чрезвычайно крутые	60-75
Близкие к отвесным	75-90

Анализ таблицы 1 показывает, что, на исследуемом участке преобладают крутые углы склона и количество их 15, 5 же оврагов имеют углы склона от 45 до 60 градусов.

Ширина. На исследуемом участке преобладают овраги с шириной 20-40 (12 или 60%). Количество оврагов с шириной менее 20 метров – 40%.

Подводя итоги можно констатировать: в ходе исследования использованы методы дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) и БПЛА для анализа оврагов в окрестностях г. Петропавловск. Полученные данные позволили точно определить морфометрические характеристики оврагов (площадь, периметр, высота, ширина, крутизна склонов), что способствовало их классификации и разработке рекомендаций по укреплению берегов. Результаты исследования предоставляют важную информацию для мониторинга и предотвращения эрозионных процессов, а также могут быть использованы для создания эффективных мероприятий по защите береговой линии от дальнейшего разрушения, а также при проектировании и моделировании агроландшафтов в СКО [8].

Литература:

1. Lisetsky F.N. Special features of exogenic relief-forming processes in the north- western Black Sea coastal regions cultivated since the antiquity. Geomorfologiya. 1992. no. 2. Pp. 73-79.
2. Lisetskii F. Estimates of Soil Renewal Rates: Applications for Anti-Erosion Arrangement of the Agricultural Landscape. Geosciences. 2019. no. 9(6). 266. <https://doi.org/10.3390/geosciences9060266>
3. Саблина О.М., Чендев Ю.Г. Опыт изучения овражной сети с использованием разновременных плановых съемок // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2018. Т. 42. №4. С. 507–515. <https://doi:10.18413/2075-4671-2018-42-4-507-515>
4. Пашков С. В., Тайжанова М.М. Детерминанты овражной эрозии в Северном Казахстане // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2016. – № 4. – С. 50-63.
5. Тайжанова М.М. Механизм овражной эрозии и рост оврагов Северного Казахстана//Тезисы докладов III регион. конференции. Целиноград, 1990. С. 52-54.

6. Пашков С. В. Смена трендов антропоморфогенеза староосвоенных районов (на примере Северо-Казахстанской области) // Региональные геосистемы. – 2020. – Т. 44. № 2. – С. 164-175. – DOI 10.18413/2712-7443-2020-44-2-164-175.

7. Пашков С. В. Агроморфогенез староосвоенных районов Казахстана // Ландшафтоведение и ландшафтная экология: коадаптация ландшафта и хозяйственной деятельности: Материалы международной научно-практической конференции, Симферополь: КФУ им. В.И. Вернадского, 2020. – С. 359-363.

8. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Применение ГИС-технологий и аэрофотосъемки для геоинформационного картографирования и моделирования рельефа агроландшафтов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2020. – Т. 34. – С. 82-95. – DOI 10.26516/2073-3402.2020.34.82.

УДК 504.75:349.6:373:502

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРУТАЛЬНЫХ ЭКСКУРСИЙ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ: ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КЫЗЫЛЖАРСКОГО РАЙОНА

Мусин А.Ж., Дмитриев П.С.

(Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева)

Современные технологии предоставляют новые возможности для экологического образования, делая его более доступным и интерактивным. Виртуальные экскурсии позволяют познакомиться с природными объектами, находящимися в удаленных или труднодоступных местах, без необходимости физического присутствия. Кызылжарский район Северо-Казахстанской области богат уникальными природными ландшафтами, которые могут быть эффективно использованы в целях экологического просвещения.

Виртуальные экскурсии представляют собой особенно важный инструмент для экологического просвещения в современном мире. Одной из ключевых причин их значимости является доступность, которую они предоставляют. В отличие от традиционных экскурсий, которые могут быть ограничены физическими возможностями участников или финансовыми затратами, виртуальные туры позволяют людям с различными потребностями, включая тех, кто испытывает сложности с передвижением, а также тем, у кого нет возможности путешествовать на большие расстояния из-за экономических причин, погрузиться в мир природы. Такой формат также дает возможность познакомиться с экологическими памятниками мирового значения или редкими природными зонами, не покидая своего дома. Это делает такие экскурсии не только доступными для широких слоев населения, но и способствует популяризации экологических знаний и понимания важности охраны природы. Виртуальные экскурсии также чрезвычайно эффективны для образовательных целей. Они позволяют расширить кругозор, дают возможность более глубокого и интерактивного взаимодействия с природным миром, идут в ногу с технологическими достижениями и постоянно развиваются. Выбор Кызылжарского района для проведения виртуальных экскурсий не случаен. Регион представляет собой уникальное сочетание природных и культурных богатств, что делает его чрезвычайно привлекательным для использования в экологическом просвещении. Среди районов Северо-Казахстанской области он выделяется разнообразием природных особенностей и экосистем. Именно здесь можно найти редкие виды флоры и фауны, важнейшие водоёмы и лесные массивы, имеющие огромную экосистемную ценность. Разнообразие природных ландшафтов и наличие охраняемых территорий в сочетании с культурно-историческим наследием делают Кызылжарский район отличным выбором для создания виртуальных экскурсионных путеводителей.

Кызылжарский район характеризуется разнообразием экосистем, включая леса, реки, озера и охраняемые природные территории. Эти объекты представляют собой ценность не только с точки зрения сохранения биоразнообразия, но и как ресурсы для экологического

просвещения. Рассмотрим пять ключевых природных объектов Кызылжарского района, которые обладают высоким потенциалом для создания виртуальных экскурсий:

Государственный памятник природы «Серебряный бор» является важной природной территорией, занимающей площадь 83 гектара в Кызылжарском районе. Этот памятник представляет собой реликтовый бор – остатки флоры и фауны, которые существовали на территории региона в ледниковый период. Изучение этого объекта позволяет не только узнать об уникальных ландшафтах, но и подробно рассмотреть исторические и географические особенности данного природного комплекса. В данном бору можно наблюдать специфическую растительность, характерную для зоны тайги, в том числе редкие хвойные виды деревьев для данного региона, как ель и сосна, которые в свою очередь создают особую экосистему, поддерживающую разнообразие флоры и фауны. Важно заметить, что такие участки могут служить отличными примерами для изучения ландшафтоведения и особенностей местной флоры и фауны. Виртуальная экскурсия позволит посетителям познакомиться с редкими растениями, такими как волчья ягода, малина, папоротники и другими выдающимися видами, которые являются частью уникального наследия этого региона [1].

Река Ишим (Есиль) – важный водный ресурс Северного Казахстана, протекает через Кызылжарский район Северо-Казахстанской области, начиная от села Новоникольское и далее на север, вплоть до границы с Российской Федерацией. В пределах района река характеризуется широкой поймой с многочисленными старицами и озёрами, что создаёт уникальные условия для разнообразных экосистем. Одной из особенностей реки. Ишим являются сезонные колебания уровня воды, что значительно влияет на местные экосистемы. Во время весеннего половодья река затопляет прибрежные территории, пробуждая флору и фауну, которой нужны эти такие природные циклы для роста и размножения. Река стремительно проходит через несколько экотипов, меняясь от степных равнин до лесных массивов и озёр. В этих местах обитают редкие и характерные виды растений, такие как ивы, тополя и водные травы, которые играют важнейшую роль в очищении воды и поддержании экосистемного баланса. Одним из уникальных объектов на протяжении реки является Петропавловское водохранилище, расположенное в пределах её русла. Оно служит не только источником водоснабжения, но и природным резервуаром для растительности, местом обитания птиц и рыбы, оказывая существенное влияние на экосистему в этой части реки. Водоём в свою очередь способствовал появлению сбалансированной экосистемы вдоль своих берегов, включая водоплавающих птиц и рыбу, такие как щука, окунь, плотва и лещ. Ещё одной значимой характеристикой является влияние реки Ишим на экосистему и рыболовное сообщество. Загрязнение воды и негативное влияние всего человеческого воздействия на экосистему в последние несколько десятилетий стали серьёзной угрозой. Река Ишим – это важный объект для экологических исследований и виртуальных экскурсий [2].

Озеро Пестрое, расположенное в Кызылжарском районе, является выразительным примером водоёма, пережившего значительные изменения человеком. Это поименованное озеро, долгое время существовавшее как часть поймы, в последние десятилетия пережило целый ряд преобразований из-за строительных и экологических мероприятий. Одним из важных вмешательств были дренажные работы, которые отделили озеро от основной поймы реки Ишим и, таким образом, существенно изменили гидрологическую динамику водоёма. Эти работы привели к изменению уровня и качества воды, что оказало долгосрочное воздействие на экосистему озера, особенно на водную флору и фауну. Одной из ключевых особенностей Озера Пестрого является процесс восстановления его экосистемы. Изначально были предприняты попытки снести берега с использованием бетонирования, что вызвало снижение естественной способности озера к самоочищению. Однако со временем эти конструкции были убраны, что принесло положительные результаты, так как улучшение циркуляции воды и стабилизация береговой линии способствовали возвращению природных процессов фильтрации и обновления экосистемы водоёма. Отметим, что озеро Пестрое

уникально не только на пространственном уровне, но и по биологическому разнообразию, поддерживаемому в водной среде. Здесь встречаются редкие виды рыб, таких как лещ, окунь, судак, а также водная растительность, которая является основой устойчивости экосистемы. Наличие большого числа беспозвоночных также подтверждает богатство биологического разнообразия, поддерживаемое в озере даже при искусственных вмешательствах. Интересным является тот факт, что несмотря на вмешательство человека, озеро проявляет устойчивость и способность к самообновлению за счет природных факторов. Это выдающийся пример цикла восстановления экосистемы и важный аспект для экологического просвещения, и обсуждения в контексте внедрения виртуальных экскурсий, поскольку позволяет зрителям наглядно увидеть положительные эффекты природоохранных мероприятий и процессов восстановления экосистем. Таким образом, озеро Пестрое выгодно смотрится в контексте экологического образования и виртуальных туров именно потому, что позволяет продемонстрировать историю изменения природных объектов, а также показать важность восстановления природных ресурсов для поддержания устойчивых экосистем [3].

Согровский государственный природный заказник, занимающий площадь 134,1 тысячи гектаров в Кызылжарском районе, представляет собой важный природный объект, обеспечивающий защиту и воспроизводство множества видов животных. Как и другие заказники, этот тип охраняемой территории служит не только для сохранения биоразнообразия, но и для проведения важных экологических исследований и восстановления уязвимых видов. Заказники знакомят с механизмами природы, позволяя наблюдать и анализировать естественные процессы в экосистемах, освобожденных от антропогенного вмешательства. Согровский заказник включает разнообразные природные зоны, от лесных до степных экосистем, что делает его важным объектом для изучения местной флоры и фауны. Здесь встречаются редкие и исчезающие виды животных, такие как лось, косуля и диких кабанов, а также многочисленные представители птиц, в том числе такие, что занесены в Красную книгу Казахстана. Особенностью заказника является его роль в поддержке популяций диких животных, что важно с точки зрения биологического равновесия и сохранения генетического разнообразия. Интересные факты о заказнике связаны с тем, что регион является важным связующим звеном между различными экосистемами Северо-Казахстанской области. На территории заказника есть различные озера, луга, леса. Пространственная плавность между лесостепными и степными зонами помогает заказнику поддерживать богатое видовое разнообразие и предоставляет уникальные возможности для научных наблюдений. Роль таких природных резерватов, как Согровский заказник, в охране природы невозможно переоценить, так как они служат основой для дальнейшего восстановления популяций исчезающих видов и изучения механизмов природной балансировки в экосистемах [4].

Село Долматово, расположенное на высоком берегу реки Ишим в Кызылжарском районе, является одним из старейших поселений на севере Казахстана с уникальным культурно-историческим наследием. Основанное несколько веков назад, село всегда играло важную роль в местной экономике и культуре, став важным звеном в истории региона. Особое внимание в экологическом контексте вызывает сочетание исторического наследия и природных особенностей местности. Это место известно разнообразием грибных видов, а также как ценный объект для изучения экосистем и воздействия изменения климата на флору. Также рядом с Долматово расположено древнее городище Ак-Ирий возрастом около 2,5 тысяч лет. Это археологическое местонахождение представляет научный интерес, так как раскрывает секреты древних культур, их взаимоотношений с природной средой и установки на устойчивое использование природных ресурсов. Городище позволяет проследить важные исторические этапы, а также дает возможность изучить изменения экосистем в разные исторические эпохи. На фоне природного хозяйства Кабанбайской долины, которая является частью экосистемы Ишимского бассейна, Долматово представляется значимой точкой на экологической карте северного Казахстана. Виртуальная экскурсия по этому объекту позволит глубже понять роль сельского населенного пункта в экосистеме региона и

сформировать более полное представление о связи сельского населения с природной средой в историческом контексте [5].

Виртуальные экскурсии по природным объектам Кызылжарского района являются важным шагом в развитии экологического образования и популяризации знаний о природном наследии региона. Они позволяют людям независимо от их местоположения, физических возможностей и финансовых ресурсов получить доступ к уникальным экосистемам, познакомиться с природными процессами и осознать значимость охраны окружающей среды.

Разнообразие природных объектов района – от реликтовых лесов и пойменных озёр до охраняемых территорий и историко-культурных мест – делает его идеальной площадкой для изучения экологических закономерностей, биоразнообразия и последствий антропогенного воздействия. Исследование таких территорий способствует не только углублению научных знаний, но и формированию ответственного отношения к природе.

В условиях растущих экологических вызовов виртуальные экскурсии становятся не просто образовательным инструментом, а важным способом повышения экологического просвещения общества. Они дают возможность каждому человеку понять ценность природных ресурсов, их хрупкость и необходимость бережного отношения. Таким образом, внедрение цифровых технологий в экологическое просвещение открывает новые перспективы для гармоничного сосуществования.

Литература:

1. Конырбаев Е.Г. и др. Потенциал Северо-Казахстанской области для развития туризма // Вестник Северо-Казахстанского Университета им. М. Козыбаева. – 2021. – №. 3 (44). – С. 44-51.
2. Кузьменко Ю. В., Стаценко А. В. Водные ресурсы Северо-Казахстанской области и их использование в туризме // Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің хабаршысы. – 2014. – С. 29.
3. Галактионова Е.В. Видовой состав прибрежного фито-и зоопланктона в водоемах пригородной зоны г. Петропавловска // Тенденции развития естественных и технических наук в современном мире. – 2022. – С. 267-273.
4. Дмитриев П.С., Куприна О.С. Экологический туризм как инновация в экологическом образовании Казахстана // Инновации в развитии социо-экологического образования населения. Кластерный подход. – 2012. – С. 127-131.
5. Плешаков А. А. Родной край в исследованиях учебно-научного центра археологии СКГУ им. М. Козыбаева // ТУҒАН ЖЕР-2019. – 2019. – 6 с.

ӘОЖ: 37.091.3:502/504(075.3)

ГЕОГРАФИЯ САБАҒЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАУАПКЕРШІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ: СЫНИ ОЙЛАУ ТӘСІЛДЕРІ

Мухамет А. М., Карменова Н. Н.

(Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті)

Қазіргі әлемдегі экологиялық мәселелердің күрделене түсуі жас ұрпақтың табиғатқа деген жауапкершілігін арттыру қажеттілігін туындатады. Экологиялық білім беру – оқушыларға қоршаған орта туралы түсінік беріп қана қоймай, олардың табиғатты қорғау мен тұрақты даму қағидаттарын ұғынуына ықпал ететін маңызды процесс. Осы тұрғыдан алғанда, география пәні экологиялық тәрбие берудің негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Ал, сыни ойлау тәсілдері оқушылардың экологиялық мәселелерді тереңірек түсініп, оларды шешуге шығармашылық көзқараспен қарауына мүмкіндік береді.

Бұл мақалада география сабағында оқушылардың экологиялық жауапкершілігін қалыптастыруда сыни ойлау әдістерін қолданудың маңыздылығы, тиімді жолдары мен мысалдары қарастырылады.

Экологиялық жауапкершілік – адамның табиғатпен үйлесімді қарым-қатынас орнатып, қоршаған ортаны қорғауға саналы түрде үлес қосуы. Бұл тек табиғатқа жанашырлық таныту ғана емес, сонымен қатар ғылыми негізделген шешімдер қабылдау, экологиялық тұрақтылық қағидаларын ұстану және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану дағдыларын меңгеру арқылы жүзеге асады.

Қазіргі таңда экологиялық дағдарыстардың белең алуы, климаттың өзгеруі, биологиялық әртүрліліктің жойылуы, табиғи ресурстардың сарқылуы сияқты жаһандық мәселелер экологиялық жауапкершіліктің маңыздылығын арттырып отыр. Бұл құндылық жеке тұлғаның ғана емес, тұтас қоғамның өмір сүру салтына айналуы тиіс. Осы тұрғыдан алғанда, мектептегі экологиялық білім берудің рөлі зор. Экологиялық жауапкершілік балалық шақтан бастап қалыптасады және бұл үдерісте мектептегі білім беру маңызды орын алады. Бастауыш сыныптарда табиғатқа деген сүйіспеншілікті қалыптастыруға бағытталған қарапайым тәжірибелер мен бақылаулар жүргізілсе, орта және жоғары сыныптарда экологиялық мәселелерді ғылыми тұрғыда талдауға баса назар аударылады.

Экологиялық жауапкершілікті дамытудың негізгі бағыттары:

1. Қоршаған ортаға деген саналы көзқарасты қалыптастыру
 - Табиғатты қорғау және сақтау маңыздылығын түсіндіру
 - Экологиялық мәселелерге сезімталдықты арттыру
 - Жасыл технологиялар мен тұрақты даму қағидаттарын меңгеру
2. Табиғатты қорғауға бағытталған белсенді әрекеттерді ынталандыру
 - Қалдықтарды қайта өңдеу және сұрыптау дағдыларын үйрету
 - Ағаш отырғызу, мектеп ауласын көгалдандыру секілді экологиялық іс-шараларға

катысу

- Қоршаған ортаны ластамау және энергияны үнемдеу әдеттерін қалыптастыру
3. Ғылыми негізде шешім қабылдау дағдыларын дамыту
 - Экологиялық мәселелерді сыни тұрғыдан талдау
 - Табиғи ресурстарды пайдалану мен қоршаған ортаға әсерді бағалау
 - Экожүйелердің тепе-теңдігін сақтау жолдарын зерттеу
 4. Экологиялық сананы қалыптастыру
 - Табиғатты тұтынушылық емес, үйлесімділік қағидасы бойынша қабылдауға баулу
 - Экологиялық мәселелерді тек жергілікті емес, жаһандық деңгейде түсінуге үйрету
 - Қоршаған ортаға жеке жауапкершілікпен қарау дағдыларын дамыту

География пәні табиғатты тану мен адамзаттың қоршаған ортамен өзара байланысын түсіндіруде ерекше орын алады. География сабағында оқушылар:

- Табиғи ресурстардың таралуын, олардың сарқылу себептерін зерттейді
- Экожүйелер мен климаттық өзгерістердің өзара байланысын талдайды
- Өндірістік және шаруашылық әрекеттердің экологиялық салдарын бағалайды
- Табиғатты қорғау мен тұрақты дамуға бағытталған шешімдерді қарастырады

Оқушылар экологиялық құбылыстарды зерттеу арқылы қоршаған ортаға ықпал етудің оң және теріс жақтарын саралап, экологиялық жауапкершіліктің маңыздылығын терең түсінеді.

Мысалы:

• География сабақтарында "Арал теңізінің тартылу себептері және оның экологиялық салдары" тақырыбын талдау арқылы антропогендік факторлардың табиғатқа тигізетін әсерін бағалауға болады.

• "Қазақстанның ерекше қорғалатын табиғи аймақтары" тақырыбын оқып-үйрену оқушыларды табиғатты сақтауға баулиды.

• "Жасыл экономика және экологиялық тұрақтылық" тақырыбы жас ұрпақтың экологиялық ой-өрісін кеңейтіп, оларды экологиялық инновацияларға қызықтыруы мүмкін.

Экологиялық жауапкершілікті қалыптастыру – қазіргі заманғы білім берудің басым бағыттарының бірі. География сабағы арқылы оқушылар табиғи ресурстарды тиімді

пайдалану, экожүйелердің тұрақтылығын сақтау және адам әрекетінің қоршаған ортаға тигізетін әсерін бағалау дағдыларын меңгереді. Оларды табиғатты қорғауға бағытталған белсенді іс-әрекеттерге ынталандыру арқылы экологиялық саналы қоғам құруға үлес қосуға болады.

Экологиялық тәрбие тек теориялық білім берумен шектелмей, оқушылардың күнделікті өмірде экологиялық жауапкершілікке негізделген шешімдер қабылдауына ықпал етуі қажет. Осылайша, мектеп қабырғасынан бастап саналы экологиялық мәдениет қалыптасып, болашақта қоршаған ортаны қорғауға бағытталған ұрпақ тәрбиеленеді. Экологиялық жауапкершілікті дамытудың негізгі бағыттары:

- Қоршаған ортаға деген саналы көзқарасты қалыптастыру
- Табиғатты қорғауға бағытталған белсенді әрекеттерді ынталандыру
- Жасыл экономика, тұрақты даму және экологиялық қауіпсіздік ұғымдарын түсіндіру
- Ғылыми негізде шешім қабылдау дағдыларын дамыту

География сабағында бұл мақсаттарға жету үшін сыни ойлау әдістерін қолдану тиімді.

Сыни ойлау – ақпаратты талдау, салыстыру, қорытынды жасау және логикалық ойлау қабілетін дамытуға бағытталған танымдық үдеріс. Бұл тәсіл оқушылардың дайын ақпаратты жай ғана қабылдап қоймай, оны сын тұрғысынан бағалап, өзіндік пікір қалыптастыруына мүмкіндік береді. География сабағында экологиялық мәселелерді талқылауда "Не? Неге? Қалай?" сұрақтары арқылы оқушылардың ойлау белсенділігін арттыруға болады. Мысалы:

- "Неге Қазақстанда шөлейттену процесі белсенді жүріп жатыр?"
- "Қалдықтарды қайта өңдеу бізге қандай пайда әкеледі?"
- "Адамзаттың табиғатқа әсерін қалай азайтуға болады?"

Бұл сұрақтар арқылы оқушылар нақты деректерді талдай отырып, өз шешімдерін негіздеуге үйренеді.

География сабақтарында экологиялық жауапкершілікті дамытуға арналған бірнеше тиімді әдіс бар:

1) Проблемалық жағдайларды талдау әдісі

Оқушыларға экологиялық мәселелерге байланысты шынайы проблемалық жағдайлар ұсынылады. Олар мәселенің себебін анықтап, ықтимал шешімдерін талқылайды. Мысалы: "Қазақстанның кейбір аймақтарында ауыз су тапшылығы байқалады. Бұл мәселені қалай шешуге болады?"

- Оқушылар су ресурстарының азаю себептерін талдайды
- Әлемдегі тиімді су үнемдеу технологияларымен танысады
- Қазақстанға қолайлы шешімдерді ұсынады

2) Дебат және пікірталас әдісі

Оқушыларды екі топқа бөліп, белгілі бір экологиялық мәселе бойынша пікірталас ұйымдастыруға болады.

Тақырып мысалдары:

- "Жасанды экожүйелер табиғи жүйелерді алмастыра ала ма?"
- "Пластикті толықтай тыйым салу қажет пе?"
- "Қалаларда жасыл аймақтарды кеңейту қаншалықты маңызды?"

Бұл әдіс оқушылардың зерттеу жүргізу, дәлелдерді салыстыру және өз көзқарасын қорғау қабілеттерін дамытады.

3) Жобалық жұмыс әдісі

Оқушылар экологиялық мәселелерге қатысты өз жобаларын әзірлейді.

Мысалы:

- "Мектепте қалдықтарды сұрыптау жүйесін енгізу"
- "Аймақтың экологиялық картасын жасау"
- "Экологиялық таза өнімдер туралы ақпараттық науқан ұйымдастыру"

Бұл әдіс теорияны практикамен ұштастырып, оқушылардың экологиялық белсенділігін арттыруға көмектеседі.

4) Ойын және модельдеу әдісі

Оқушыларға экологиялық жүйелерді модельдеу, рөлдік ойындар арқылы қоршаған ортадағы процестерді түсіндіруге болады.

Мысалы:

- "Мен – қала әкімі: Қаланың экологиялық саясатын жоспарлау"
- "Табиғатты қорғау комитеті: экологиялық жобаларды қаржыландыру"
- "Климаттың өзгеруін болжау: болашақ сценарийлер"

Бұл әдіс оқушыларды экологиялық шешім қабылдау процесіне белсенді араластырады.

География сабағында экологиялық жауапкершілікті қалыптастыру – болашақ ұрпақтың саналы экологиялық мәдениетін дамытудағы маңызды қадам. Қазіргі таңда экологиялық проблемалар ғаламдық деңгейде күрделене түсуде, сондықтан экологиялық білім беру тек теориялық ақпарат берумен шектелмей, оқушылардың табиғатты қорғауға саналы түрде үлес қосуын қамтамасыз етуі тиіс. Бұл бағытта сыни ойлау әдістерін қолдану оқушылардың экологиялық мәселелерді тереңірек түсінуіне, өз көзқарасын қалыптастыруына және оны ғылыми дәлелдермен негіздей білуіне көмектеседі.

Сыни ойлау әдістерінің экологиялық білім берудегі рөлі

Сыни ойлау әдістері – білім алушылардың ақпаратты талдау, салыстыру, қорытынды жасау және өзіндік пікір қалыптастыру дағдыларын дамытуға бағытталған тәсілдер жиынтығы. Экологиялық мәселелерді қарастыру барысында оқушылар тек дайын ақпаратты қабылдап қоймай, қоршаған ортаға қатысты әртүрлі көзқарастарды талдап, өз ұстанымдарын негіздеуге үйренеді.

Мысалы, "Қалдықтарды қайта өңдеу қаншалықты маңызды?" немесе "Қазақстанның экологиялық проблемаларын шешудің тиімді жолдары қандай?" деген сұрақтар аясында пікірталастар ұйымдастыру арқылы оқушылардың экологиялық сана-сезімі дамиды. Олар табиғи ресурстардың шектеулі екенін түсініп, оларды ұтымды пайдалануға жауапкершілікпен қарау қажеттігін ұғынады.

Сондай-ақ, экологиялық мәселелерді шешу жолдарын іздеуде проблемалық оқыту тәсілін қолдану тиімді. Оқушыларға нақты экологиялық жағдайлар ұсынылып, олар бұл мәселені шешу жолдарын ғылыми тұрғыдан негіздеп, өз ұсыныстарын ұсынады. Бұл әдіс олардың зерттеушілік қабілеттерін дамытып, экологиялық проблемаларға немқұрайлы қарамауға тәрбиелейді.

Әдебиеттер:

1. Болтаев, Е. Б. (2018). Экологиялық білім беру және тұрақты даму: теориясы мен практикасы. Алматы: Ғылым баспасы.
2. Назарбаев, Н. Ә. (2018). Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері. Қазақстан Республикасының Президенті Жолдауы.
3. ҚР Білім және ғылым министрлігі. (2012). Экологиялық білім беру тұжырымдамасы. Нұр-Сұлтан.
4. Смағұлова, Г. А. (2015). Географияны оқыту әдістемесі. Алматы: Мектеп.
5. Джурабеков, А. К. (2020). Орта білім беру жүйесінде сыни ойлау технологияларын қолдану ерекшеліктері. Білім беру және инновация, 3(15), 42–50.
6. UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
7. ҚР Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі. (2021). Қазақстандағы экологиялық жағдай және тұрақты даму жолдары. Ресми баяндама.
8. Брунер, Д. (2003). Сыни ойлау және оқыту әдістері. Білім академиясы.
9. Сағындықова, Л. Б. (2019). Оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудағы география пәнінің рөлі. Қазақстан педагогикалық журналы, 2(37), 18–24.
10. Қазақстан Республикасының "Жасыл экономика" тұжырымдамасы. (2013). Нұр-Сұлтан: ҚР Үкіметі.

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ

Натахин Д. В., Тимонин А. С.
(НИ МГУ им. Н.П. Огарева)

Нынешний этап мировой экономики характеризуется стремительным развитием цифровых технологий и растущей ролью инноваций как ключевого фактора конкурентоспособности и устойчивого развития. В условиях серьезной трансформации, вызванной внедрением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), Россия, как и многие другие страны, сталкивается с вызовами, связанными с неравномерным развитием регионов. Территориальная дифференциация в уровне инновационной активности и доступности ИКТ становится важным объектом исследования, поскольку она напрямую влияет на социально-экономическое развитие страны в целом.

Мы проанализировали следующие показатели: «облачные» сервисы, технологии сбора, обработки и анализа больших данных (все показатели среди организаций) и нам удалось выявить следующее.

«Облачные» сервисы – технология распределенной обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис.

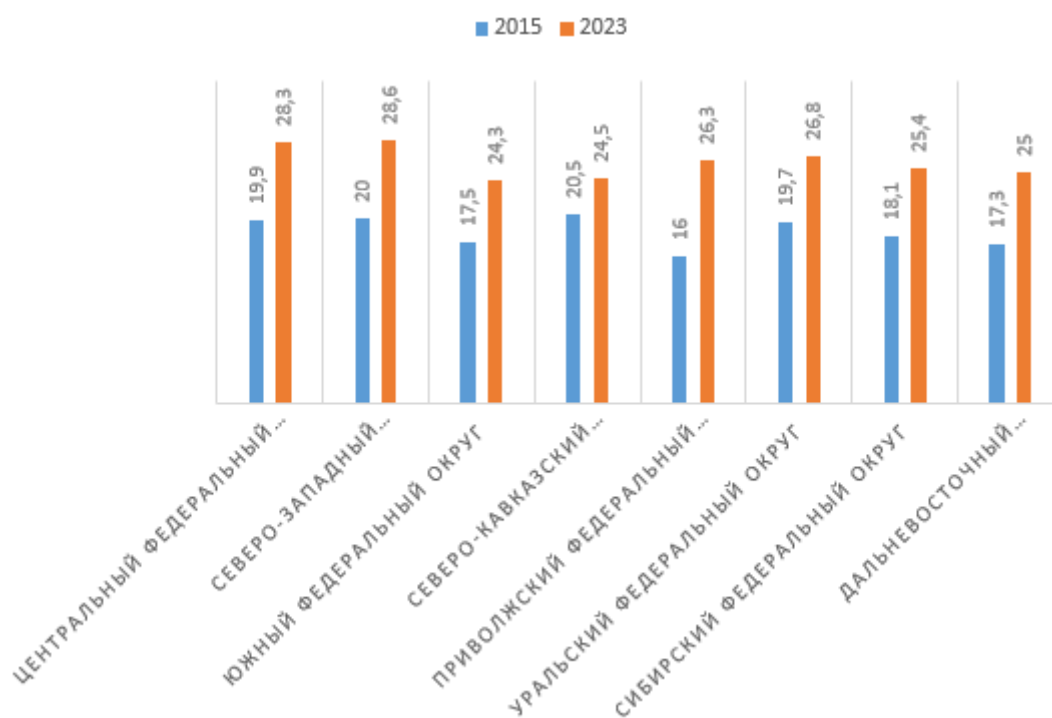


Рисунок 1 - «Облачные» сервисы по федеральным округам (2015 и 2023 гг.)

Проанализировав первую диаграмму (см. рис. 1), можно наблюдать значительный рост использования облачных сервисов во всех федеральных округах. Например, если в 2015 году значения варьировались от 16 до 20,5, то в 2023 году они увеличились до диапазона от 24.3 до 28.6. Это свидетельствует о том, что облачные технологии становятся все более популярными и востребованными, опрашиваемые организации предпочитают использовать «облачные сервисы», а не физические носители.

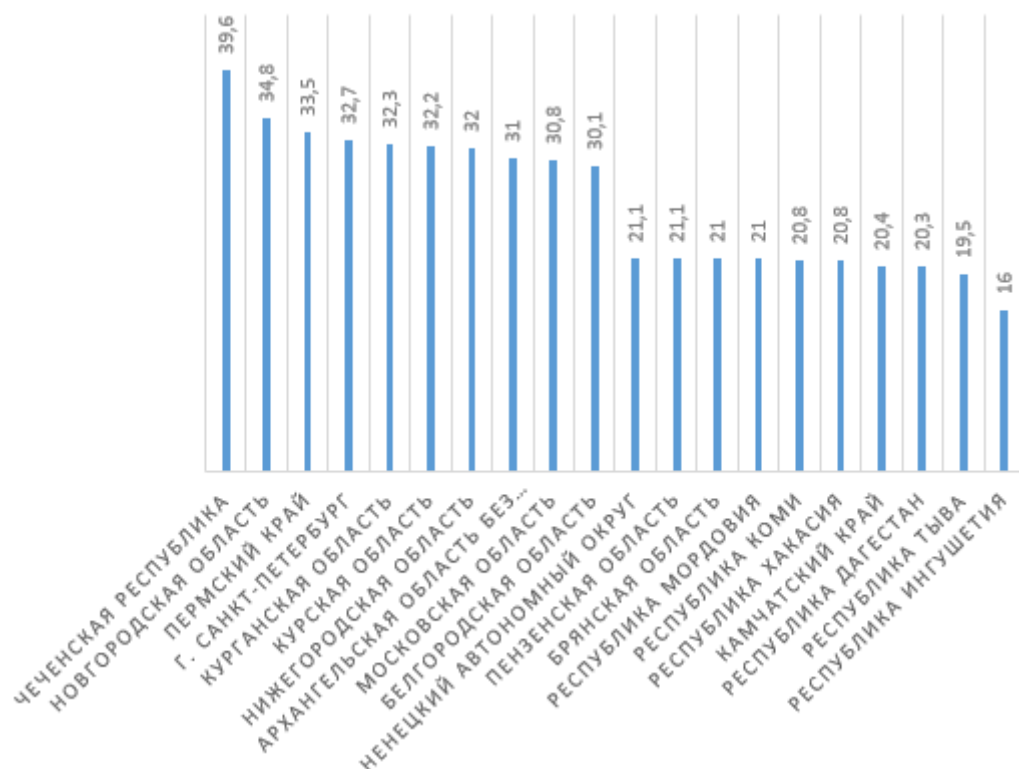


Рисунок 2 - «Облачные» сервисы по регионам на 2023 г.

Обратим внимание на рисунок 2, здесь к аутсайдерам можно отнести такие регионы как Ненецкий автономный округ, Пензенская область, Брянская область, Республика Мордовия, Республика Коми, Республика Хакасия, Камчатский край, Республика Дагестан, Республика Тыва, Республика Ингушетия данные регионы можно характеризовать как регионы с не высоким уровнем развития. Среди лидеров, таких как Чеченская Республика, Новгородская область, Пермский край, г. Санкт-Петербург, Курганская область, Нижегородская область, Архангельская область, Московская область, Белгородская область, можно увидеть регионы, в которых происходит активное развитие ИТ-компаний.

Общий рост востребованности «облачных» сервисов обуславливается трудностями и дороговизной расширения собственного сервисного парка, в то же время объем обрабатываемой и аккумулируемой информации увеличивается, а также растет требовательность используемых технологий для различной деятельности, запускать которые можно на основе «облачных» сервисов.

Технологии сбора, обработки и анализа больших данных. Большие данные – структурированные и неструктурированные массивы информации, которые характеризуются значительным объемом и высокой скоростью обновления (в том числе в режиме реального времени) данных, что требует специальных инструментов и методов работы с ними (например, машинного обучения, data и text mining и тому подобного).

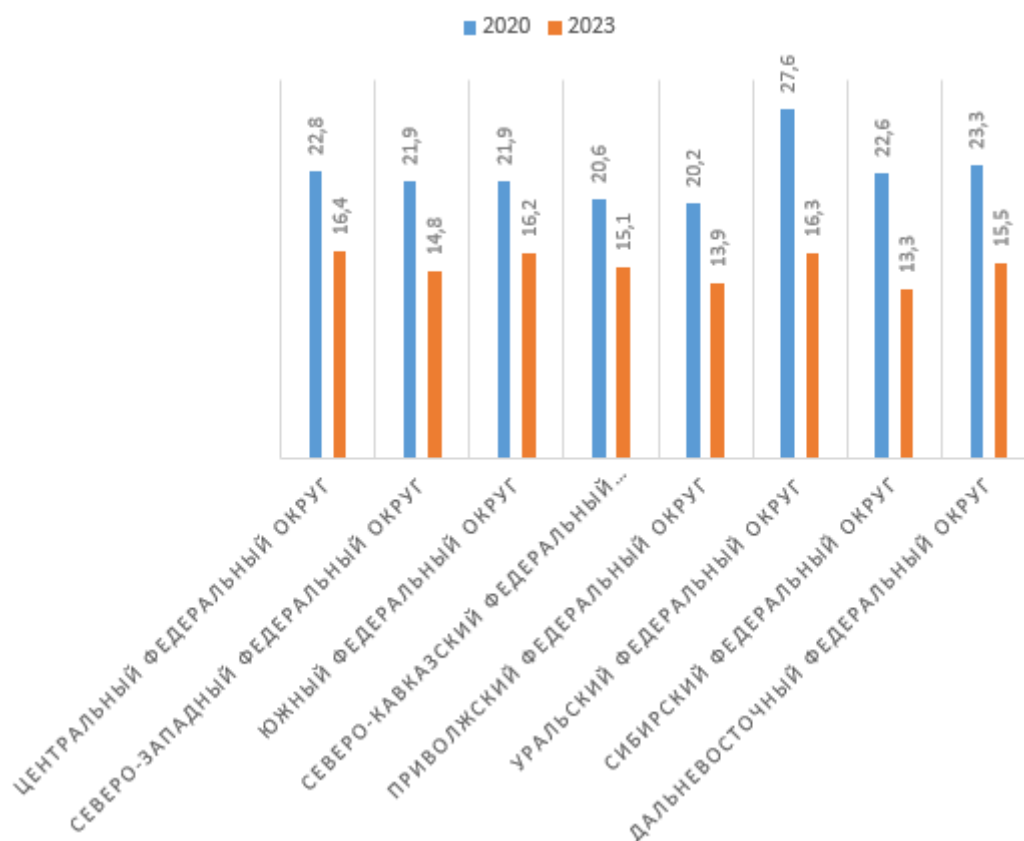


Рисунок 3 - Технологии сбора, обработки и анализа больших данных по федеральным округам (2020 и 2023 гг.)

Проанализировав рисунок 3 – технологии сбора, обработки и анализа больших данных по федеральным округам (2020 и 2023 гг.), можно наблюдать значительный спад использования технологий взаимодействия с большими данными во всех федеральных округах. Например, если в 2020 году значения варьировались от 20,2 до 27,6, то в 2023 году они упали до диапазона от 13,3 до 16,2. Падение уровня использования данной технологии организациями непосредственно связано с уходом из России больших иностранных компаний, которые активно использовали технологии сбора, обработки и анализа больших данных.

Рассмотрим рисунок 4 – технологии сбора, обработки и анализа больших данных по регионам на 2023 г., здесь к аутсайдерам можно отнести такие регионы как Челябинская область, Республика Алтай, Кабардино-Балкарская Республика, Омская область, Удмуртская область, Красноярский край, Брянская область, Ненецкий автономный округ. Республика Карелия, Республика Тыва. Среди лидеров, таких как Чеченская Республика, Московская область, Свердловская область, Сахалинская область, Новгородская область, Тульская область, кемеровская область, Еврейская автономная область, Республика Адыгея, Ярославская область.

Уровень использования данной технологии в регионах аутсайдерах и лидерах зависит от нахождения в них крупных компаний, в которых внедрена эта технология. В десятку лидеров вошли субъекты Российской Федерации с высоким уровнем концентрации крупных промышленных предприятий, развитой отраслью добычи полезных ископаемых, а также регионы, где проектам по развитию искусственного интеллекта и использованию больших данных придается приоритетное значение, следовательно, в регионах аутсайдерах данная технология используется реже или не в таком объеме.

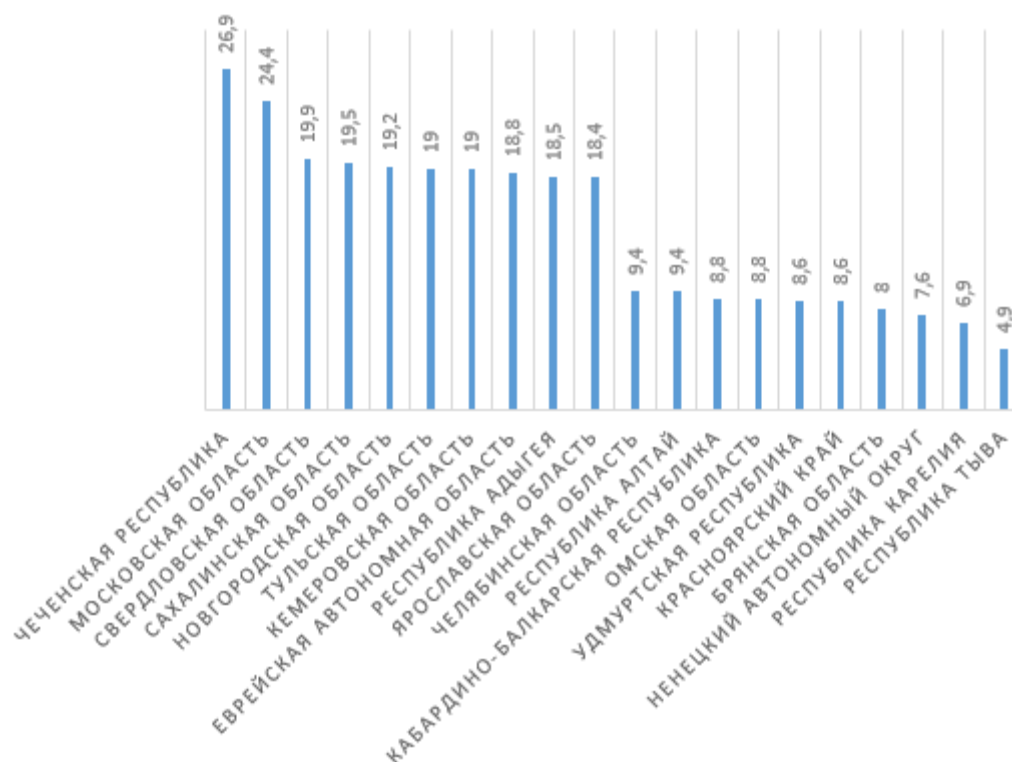


Рисунок 4 - Технологии сбора, обработки и анализа больших данных по регионам на 2023 г.

В целом, чаще всего лидирующие позиции по различным показателям среди организаций занимают регионы с развитой информационной политикой и высоким уровнем финансирования этой области. Такие субъекты как Чеченская республика, Московская область, Иркутская область, Белгородская область, Свердловская область, Новгородская область.

По некоторым показателям замечен упадок в динамике с 2020 года, по 2023, это связано с уходом иностранных компаний из России. Так как у них более развитые технологии и меньший коэффициент износа основных фондов в этой области, они составляли значительную часть статистики в годы своего присутствия.

По дополнительным сведениям, в потребительской сфере данные показатели находятся в активно растут, что доказывает развитие ИКТ в России на хорошем уровне.

Литература:

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: Стат. сб. / Росстат. М., 2024. 1081 с.
2. Голубчик М. М., Макар С. В., Носонов А. М., Файбусович Э. Л. Социально-экономическая география. М.: Издательство Юрайт, 2025. 517 с.

УДК 528.9:528.92:681.518

СРАВНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ СШИВКИ РАСТРОВЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Нигамаева А.Ю., Тесленок С.А.

(Югорский государственный университет)

В настоящее время технологии создания и обработки цифровой картографической продукции основываются на использовании растровых картографических материалов. На начальном этапе при проектировании и создании географических информационных систем (геоинформационных систем, далее – ГИС) растровые изображения являются одним из

наиболее доступных способов получения полной визуальной информации о той или иной территории и расположенных на ней объектах. Кроме того, важным преимуществом растровых карт является то, что, не дожидаясь получения результата следующего этапа, – векторной карты, заказчик может за сравнительно небольшие деньги получить необходимые материалы для оценки местности. Есть и минусы. Такие карты, например, занимают много дискового пространства. Сочетание же векторных и растровых геоинформационных слоев позволяет полноценно, а часто и оптимально сочетать методы пространственного и визуального анализа картографической информации при принятии решений [1, 4].

Для получения высококачественных растров обычно применяется сканирование исходной аналоговой картографической информации, представленной на традиционных бумажных носителях. В статье в качестве примера используются карты, карты-схемы и планы на территорию особо охраняемой природной территории регионального значения – природного парка «Самаровский чугас» (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Ханты-Мансийск), которые могут состоять из значительного (от 2 до 12) числа листов формата А3. Они обрабатывались в лаборатории геоинформатики и мониторинга природных ресурсов высшей экологической школы Югорского государственного университета. Основные требования, предъявляемые при сканировании исходных картографических материалов: объем информации; дискретность сканирования; достаточная (оптимальная) цветовая передача.

Выбор оптимального дискрета сканирования черно-белых (бинарных) оригиналов зависит от толщины минимальной линии на исходном материале. Обычно наиболее оптимальный дискрет сканирования определяется по формуле; минимальная толщина линии / 2. Таким образом, при сканировании топографических карт, где по нормам минимальная толщина линии составляет 0,1-0,15 мм, оптимальная цена дискрета сканирования составляет 50 мкм или 0,05 мм ~ 600 dpi [1]. Растровые карты могут быть отсканированы с различной дискретностью и палитрой, важно привести их к единой системе координат и при этом не потерять качества изображения. Важным фактором при построении раstra является формат хранения. По опыту использования наиболее распространенным и удобным форматом при обмене данными является формат *.tiff.

Перед сканированием следует выбрать подходящий сканер. Выбор определяется, прежде всего, целью, с которой в дальнейшем будут использованы полученные растровые изображения. Разрешение сканера характеризует максимальную точность представления оригинала в цифровом виде и измеряется в точках на дюйм (dpi, что было представлено выше) или пикселях на дюйм (ppi). Чем выше разрешающая способность сканера, тем в большей степени возможно увеличение изображения без потери его качества. Глубина цвета отвечает за количество распознаваемых цветов в пикселе оригинала (внутренняя глубина или вход) и возможность передать их в оцифрованном виде (внешняя глубина или выход). Это важный параметр при сканировании картматериалов в виду того, что большинство из них цветные. Диапазон оптических плотностей характеризует способность сканера «различать» самые темные и светлые фрагменты оригинала и воспроизводить плавные цветовые переходы. По опыту работ, для картографических материалов масштаба 1:10 000 и 1:25 000 достаточно глубины цвета 8 бит и разрешения 300 dpi.

При работе с указанными исходными картографическими материалами в аналоговом виде был использован полноцветный планшетный сканер модели Epson GT-20000 (рис. 1) [5].



Рисунок 1 - Планшетный сканер Epson GT-20000

В ходе подготовки материалов для дальнейшего использования в процессе геоинформационного картографирования нами были проанализированы и сравнены возможности двух программных продуктов: Easy Trace и GIMP.

Easy Trace (ET) – программа-векторизатор, предназначенная для дешифрирования и обработки картографических материалов и аэрофото– и космоснимков в процессе создания современных ГИС [6]. Внешний вид интерфейса программного продукта представлен на рис. 2.

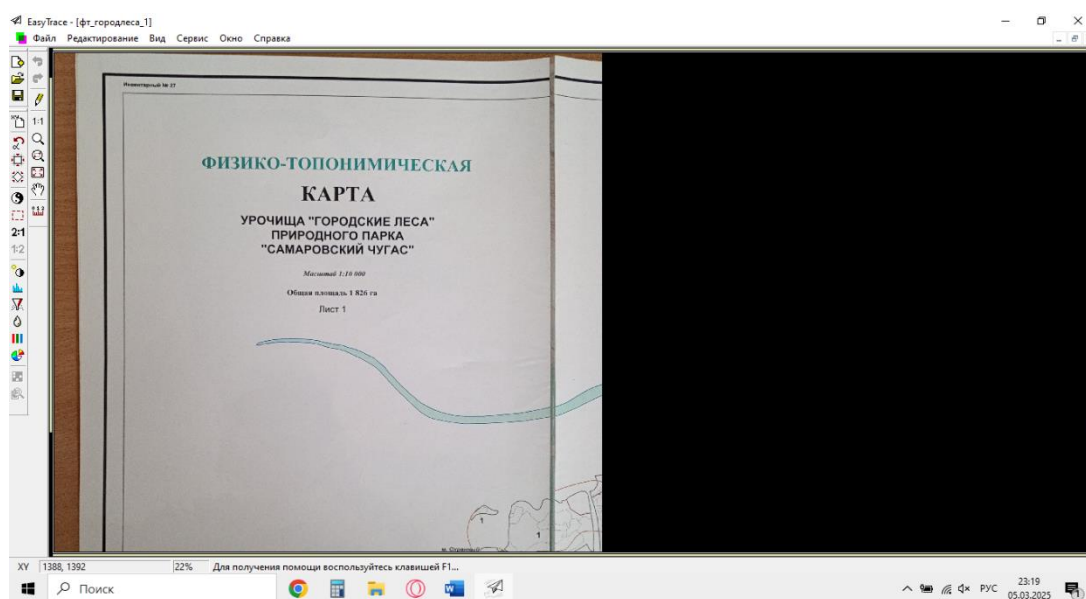


Рисунок 2 - Внешний вид интерфейса программы Easy Trace

Его основные возможности:

- подготовка растров с трансформацией и геопривязкой, усилением резкости и контраста, выделением цветных слоев, исправлением мелких дефектов раstra;
- векторизация с возможностью автотрассировки линий и автоооконтуривания полигонов, распознавание сетки, болот, окружностей и символов;
- индивидуальное и групповое присваивание атрибутов, генерация подписей, преобразование атрибутов по заданным правилам и тематическое отображение;
- проверка и коррекция топологии, сборка полигонов, проверка полигонального покрытия;
- полуавтоматическое присваивание высот и проверка корректности;

- наличие редактора векторных объектов: отдельных и группового, согласование линий, векторный ластик и другие инструменты редактирования.

GIMP – растровый графический редактор, внешний вид интерфейса которого представлен на рис. 3. Основные возможности редактора включают:

- обработка и редактирование растровых изображений (с настройкой цвета, яркости, контраста);
- ретуширование и реставрация фотоизображений;
- наличие кистей, карандашей, аэрографов, поддержка инструментов для рисования графическими планшетами;
- редактирование изображение по частям, без изменения оригинала;
- поддержание разных графических форматов, включая *.jpeg, *.png, *.gif и *.tiff [2, 3].

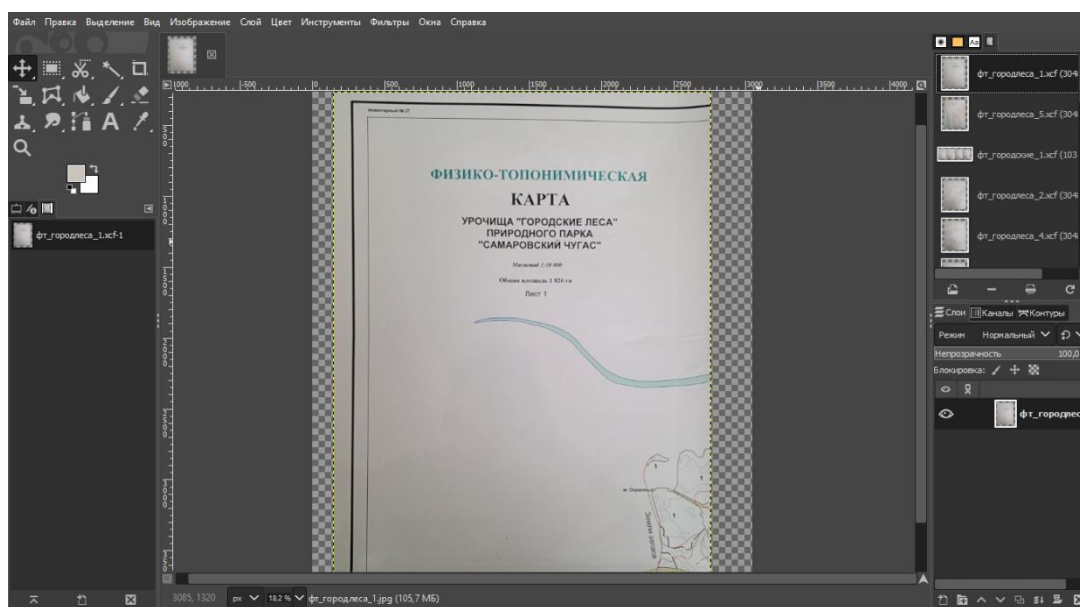


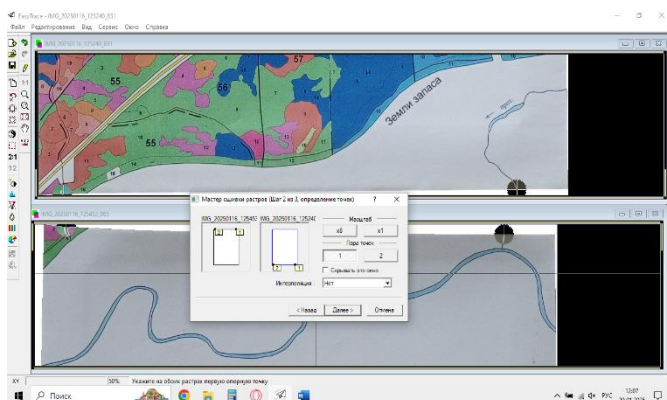
Рисунок 3 - Внешний вид интерфейса программы GIMP

Сравнивая возможности программ, выявленные в процессе подготовки растровых картографических материалов для их дальнейшего использования в ГИС и процессе геоинформационного картографирования, можно отметить ряд аспектов.

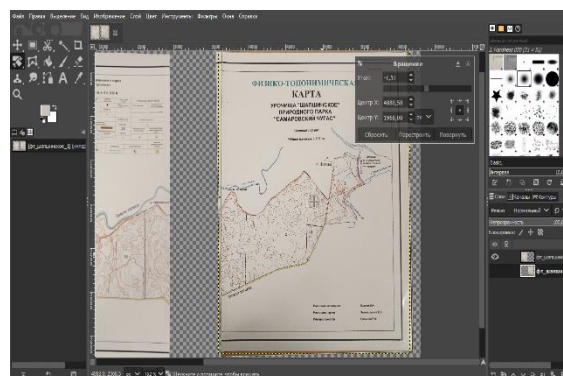
Наполненность программ. Самое первое различие программ, которое заметно при их установке – это внешний вид. GIMP обладает существенно бóльшим набором функций, поэтому требует и большего времени на освоение программы. ET имеет меньше панелей, вкладок и инструментов и он интуитивно понятнее в управлении.

Сшивка карт (рис. 4). В ET для сшивки карт нужно указать две общие точки и программа сама определит, как объединить фрагменты [4]. В GIMP пользователь вручную подставляет растры, при этом имеет возможность самостоятельно изменять изображение. В процессе объединения растры можно вращать, наклонять, отзеркаливать, масштабировать, трансформировать, кадрировать и преобразовывать по точкам, либо в формате 3D [3]. Также есть инструмент ластик, позволяющий стирать или замазывать отдельные детали на снимке.

Качество. Растры в GIMP сохраняются в основном в формате *.xcf. Далее их можно экспортировать файлы других различных форматов. Если для сравнения использовать широко используемые форматы *.jpeg и *.jpg, то даже визуально заметно, что выходные картографические изображения в них, полученные в Easy Trase, менее качественные, чем сшитые с использованием GIMP (рис. 5).



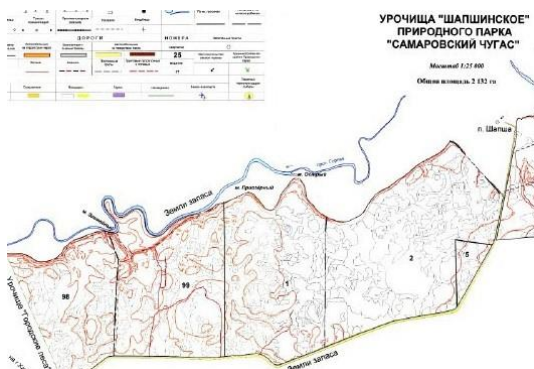
а



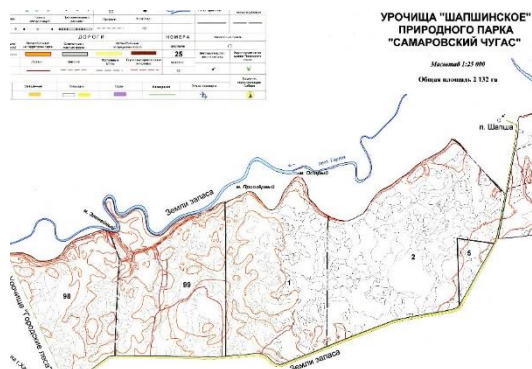
б

Рисунок 4 - Сшивка отсканированных фрагментов карты: а – в GIMP; б – в ET

Подводя итог, можно сказать, что и Easy Trace, и GIMP имеют как свои преимущества, так и недостатки. В результате анализа процесса сшивки фрагментов отсканированных картографических материалов, выполненной нами в обеих программах, и полученных результатов, предпочтение было отдано GIMP. Несмотря на то, что полное освоение возможностей данного графического редактора заняло значительное количество времени, его затраты компенсировалось полученным результатом и самим процессом работы.



а



б

Рисунок 5 - Фрагмент физико-топонимической карты форматов: а – *.jpeg в ET; б – *.jpg в GIMP

Литература:

1. Дзюба А.К. Методы подготовки и использования растровых картографических материалов / А.К. Дзюба // Информационный бюллетень. ГИС-Ассоциация. 2000. № 2. С. 33–36.
2. Жексенаев А.Г. Основы работы в растровом редакторе GIMP (ПО для обработки и редактирования растровой графики): учеб. пособие. М., 2008. 80 с.
3. Хахаев И. А. Графический редактор GIMP: первые шаги. М.: ДМК-пресс, 2010. 232 с.
4. Ютяева Д.Н., Тесленок С.А., Буцацкая Н.В., Тесленок К.С. Подготовка растровых картографических материалов для геоинформационного картографирования и моделирования // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы VI (заочной) Всерос. науч.-практ. конф. (Воронеж, 20 ноября 2014 г.). Воронеж: Научная книга, 2014. С. 119-130.
5. Интернет-ресурс Epson GT-20000 / [Электронный ресурс] // Epson America, Inc.: [сайт]. – URL: https://epson.com/Support/Scanners/GT-Series/Epson-GT-20000/s/SPT_B11B195011 (дата обращения: 20.02.2025).
6. Easy Trace. Руководство пользователя. М.: Easy Trace Group, 1998. 250 с.

СПОРТИВНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА: ПОНЯТИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Николаев И.А.

(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

Развитие спортивной инфраструктуры в Российской Федерации играет ключевую роль в формировании культуры здорового образа жизни, повышении уровня физической активности населения и укреплении позиций страны в международном спортивном сообществе. В последние десятилетия наблюдается устойчивый рост интереса граждан к регулярным занятиям физической культурой и спортом, что обусловлено как государственной политикой, направленной на популяризацию здорового образа жизни, так и социально-экономическими факторами. Согласно «Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» доля населения, систематически занимающегося спортом, должна достичь 70% к концу отчетного периода, что требует активного расширения и модернизации спортивной инфраструктуры [1].

На данный момент спортивная инфраструктура России представлена разноплановой сетью объектов: от крупных федеральных спортивных комплексов и стадионов до локальных тренировочных площадок и дворовых спортивных зон. Особенностью российской спортивной инфраструктуры является ее территориальная диспропорция: обеспеченность населения спортивными объектами значительно варьируется в зависимости от региона. Исследования Е. Г. Лиманской и Ю. Д. Овчинникова показывают, что в городах-миллионниках наблюдается высокая концентрация спортивных сооружений, тогда как в сельской местности доступность таких объектов остается крайне низкой [8].

Другой проблемой является состояние уже существующих объектов. По данным Министерства спорта РФ, значительная часть спортивных сооружений требует капитального ремонта или реконструкции. Л. П. Малова отмечает, что устаревшие спортивные объекты, не соответствующие современным требованиям, становятся барьером для вовлечения населения в регулярные занятия спортом [9].

Финансирование спортивной инфраструктуры также представляет собой сложную задачу. Несмотря на наличие государственных программ поддержки, бюджетных средств недостаточно для полного покрытия потребностей отрасли. С. В. Валов и В. В. Шевченко в своих работах указывают на необходимость более активного привлечения частных инвестиций и внедрения механизмов государственно-частного партнерства [4].

Одним из актуальных направлений развития спортивной инфраструктуры является цифровизация. Введение современных информационных систем управления спортивными объектами, внедрение электронных сервисов для бронирования и мониторинга загруженности, использование «умных» технологий для повышения энергоэффективности сооружений – все это способно существенно повысить эффективность функционирования инфраструктуры. Исследования А. Б. Фахретдинова подтверждают, что цифровые технологии способствуют рациональному использованию спортивных объектов и повышению их доступности для населения [14].

Таблица 1 - Основные понятия спортивной инфраструктуры

Понятие	Определение	Источник
Спортивная инфраструктура	Совокупность объектов, предназначенных для занятий физической культурой, профессиональным и любительским спортом, включая спортивные сооружения, инженерные коммуникации и	ФЗ № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в РФ»

	вспомогательные зоны.	
Спортивное сооружение	Объект недвижимости, специально оборудованный для тренировок, соревнований и физкультурно-оздоровительных занятий, включающий здания, площадки и оборудование.	Постановление Правительства РФ № 1001
Объекты массового спорта	Площадки и комплексы, предназначенные для физической активности широких слоев населения, включая дворовые стадионы, школьные спортзалы и фитнес-парки.	Беликова Е. В. (2021)
Объекты профессионального спорта	Сооружения для тренировочного процесса и соревнований профессиональных спортсменов, включая стадионы, олимпийские комплексы и специализированные тренировочные базы.	Валов С. В., Шевченко В. В. (2021)
Многофункциональный спортивный комплекс	Спортивный объект, способный адаптироваться под различные виды спортивных и культурно-массовых мероприятий, что повышает его экономическую эффективность.	Сергеев Е. А. (2022)
Цифровая спортивная инфраструктура	Информационные системы и технологии, используемые для управления спортивными объектами, мониторинга их загруженности и оптимизации их использования.	Вишнякова О. Н. (2023)
Спортивные объекты образовательных учреждений	Сооружения, предназначенные для занятий физической культурой учащихся, включая школьные спортзалы, бассейны и площадки.	ФЗ № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»

Спортивная инфраструктура является неотъемлемой частью системы физической культуры и спорта, обеспечивающей условия для регулярных занятий, проведения соревнований и организации массовых мероприятий. Федеральный закон № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» определяет ее как совокупность объектов, предназначенных для осуществления физкультурно-спортивной деятельности [7].

Анализируя подходы к определению спортивной инфраструктуры, Е. Г. Лиманская и Ю. Д. Овчинников выделяют три ключевых аспекта: территориальную доступность, техническую оснащенность и уровень многофункциональности объектов [8]. По их мнению, российская система спортивной инфраструктуры страдает от значительных территориальных диспропорций: в крупных городах наблюдается концентрация современных спортивных объектов, тогда как в малых населенных пунктах их количество и качество остаются на низком уровне, что подтверждается данными Министерства спорта РФ, согласно которым уровень обеспеченности сельских территорий спортивными сооружениями на 30–40% ниже, чем в мегаполисах [13].

С. В. Валов и В. В. Шевченко В. В. предлагают классифицировать спортивную инфраструктуру по функциональному назначению:

- объекты массового спорта (дворовые площадки, общественные фитнес-зоны);
- специализированные спортивные объекты (бассейны, ледовые арены, теннисные корты);
- профессиональные спортивные комплексы (стадионы, тренировочные базы для подготовки спортсменов высокого уровня) [4].

Подобная дифференциация позволяет учитывать различные потребности общества, однако остается вопрос о комплексном использовании спортивных объектов. Сергеев Е.А.

указывает, что спортивные сооружения должны обладать multifunctionality, позволяющей использовать их не только для спортивных мероприятий, но и для проведения концертов, выставок и общественных встреч [12].

В нормативно-правовом аспекте развитие спортивной инфраструктуры регулируется рядом документов, включая Постановление Правительства РФ № 1001 «О порядке учета объектов спорта». Данный нормативный акт вводит понятие «объекты спорта» и устанавливает их классификацию по видам деятельности [7].

Развитие спортивной инфраструктуры в России определяется следующими факторами:

- географическими особенностями;
- экономическими возможностями регионов;
- государственной политикой в области спорта и физической культуры;
- уровнем социальной вовлеченности населения.

Несмотря на масштабные инвестиции и государственные программы, направленные на улучшение спортивной инфраструктуры, этот процесс сталкивается с рядом проблем, включая территориальные диспропорции, неравномерность финансирования, нехватку кадрового обеспечения и изношенность существующих объектов.

Одной из главных проблем российской спортивной инфраструктуры является значительная разница в обеспеченности населения спортивными сооружениями в зависимости от региона [13].

Исследования Е. Г. Лиманской показывают, что нехватка спортивных объектов особенно остра в отдаленных регионах, где население ограничено в возможностях заниматься спортом из-за удаленности сооружений, отсутствия качественных дорог и общественного транспорта. Например, в Магаданской области большое количество населенных пунктов вообще не имеют крытых спортивных комплексов, что особенно критично в условиях сурового климата [8].

Решением этой проблемы может стать развитие мобильных и быстровозводимых спортивных объектов. Например, в Архангельской области реализуется проект строительства быстровозводимых спортивных модулей, которые адаптированы к суровым климатическим условиям и позволяют проводить занятия круглый год [6].

Согласно официальным данным, более 30% спортивных сооружений в России находятся в неудовлетворительном состоянии и требуют капитального ремонта или реконструкции. В ряде регионов еще выше. Например, в Курганской области и Приморском крае до 50% объектов требуют модернизации [13].

Исследования Маловой Л. П. подтверждают, что устаревшие спортивные объекты, не отвечающие современным стандартам безопасности и комфорта, становятся серьезным барьером для вовлечения населения в занятия спортом. В частности, отсутствию раздевалок, душевых, качественного освещения и отопления снижает привлекательность спортивных объектов для населения [9].

Примером успешного обновления инфраструктуры является программа капитального ремонта бассейнов и ледовых арен в Татарстане, где за последние 5 лет было реконструировано более 70 спортивных объектов, что позволило увеличить их посещаемость на 35% [13].

Развитие спортивной инфраструктуры требует значительных финансовых вложений, которые идут из трех основных источников:

- государственный бюджет (федеральный и региональный) – средства направляются в основном на массовый спорт и поддержку детских спортивных школ;
- муниципальные бюджеты – финансируют небольшие проекты: реконструкция школьных спортзалов и дворовых площадок;

По мнению Беликовой Е. В., основными сдерживающими развитие частных инвестиций в спорт, являются:

- высокие затраты на содержание объектов (особенно в регионах с холодным климатом).
- недостаточные меры господдержки (отсутствие налоговых льгот и субсидий).
- ограниченная платежеспособность населения, что делает окупаемость спортивных объектов долгосрочной [3].

В 2021 году стартовала федеральная программа по реконструкции школьных спортзалов, в рамках которой до 2024 года планируется обновить не менее 3 000 школьных спортивных объектов [1]. Однако, по мнению Вишняковой О. Н., этих мер недостаточно: во многих регионах отсутствуют крытые спортивные комплексы при школах, а оснащение спортивным инвентарем остается на низком уровне [5].

Пример успешного развития школьной спортивной инфраструктуры можно видеть в Москве, где с 2018 года реализуется программа «Школьный спорт», в рамках которой при крупных учебных заведениях строятся современные физкультурно-оздоровительные комплексы. [13].

Одной из ключевых трудностей остается территориальная диспропорция. В крупных мегаполисах – Москве, Санкт-Петербурге, Казани, Екатеринбурге – сосредоточены современные спортивные комплексы международного уровня. Здесь активно строятся крытые бассейны, ледовые дворцы, стадионы и легкоатлетические манежи. В то же время в малых городах и сельской местности спортивные объекты зачастую отсутствуют или находятся в неудовлетворительном состоянии, что серьезно ограничивает возможности населения для занятий физической культурой.

Второй особенностью является износ существующих объектов. По официальным данным, около 30% спортивных сооружений в стране нуждаются в капитальном ремонте, а в отдельных регионах данный показатель достигает 50% [13]. Многие спортивные объекты, построенные еще в советский период, не соответствуют современным требованиям по безопасности, энергоэффективности и комфорт, что снижает их востребованность и экономическую рентабельность.

Таким образом, текущее состояние спортивной инфраструктуры в России характеризуется как противоречивое: с одной стороны, ведется активное строительство новых объектов, реализуются государственные программы по модернизации, увеличивается число доступных спортивных площадок, но с другой – сохраняются серьезные проблемы с территориальным неравенством, износом объектов и ограниченным финансированием. Для создания доступной, эффективной и современной системы спортивных сооружений необходим комплексный подход, направленный на ликвидацию существующих проблем и обеспечение устойчивого функционирования инфраструктуры на всей территории страны.

Литература:

1. Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года : Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 № 3081-р // Консультант Плюс : [сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/66040.html/> (дата обращения: 28.02.2025).
2. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 // Президент России : [сайт]. – URL: <https://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 01.03.2025).
3. Беликова, Е. В. Социальная инфраструктура физкультурно-спортивных организаций в условиях рынка / Е. В. Беликова // Креативная экономика. – 2021. – Т. 15, № 12. – С. 5143-5154.
4. Валов С. В. Использование потенциала объектов спортивной инфраструктуры в развитии школьного спорта / С. В. Валов, В. В. Шевченко, Н. А. Зубцов // Актуальные вопросы развития школьного спорта. – Екатеринбург, 2021. – 2021. – С. 16-21.
5. Вишнякова О. Н. Факторы устойчивого развития спортивной инфраструктуры: динамизм взаимодействия и регулируемая самоорганизация / О. Н. Вишнякова // Baikal Research Journal. – 2023. – №4. – С. 1436-1444.
6. Иванова Ю. О. и др. Современные подходы к управлению объектами спортивной инфраструктуры / Ю. О. Иванов // Вестник Московского финансово-юридического университета. – 2021. – №. 2. – С. 92-100.

7. Квашук П. В. Некоторые аспекты стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации до 2030 года / П. В. Квашук, Г. Н. Семаева, И. Н. Николаева // Ученые записки университета Лесгафта. – 2021. – №6 (196). – С. 152-156.
8. Лиманская Е. Г. Инфраструктура массового спорта России / Е. Г. Лиманская, Ю. Д. Овчинникова, А. И. Величко // The scientific heritage. – 2021. – №. 79-3. – С. 33-38.
9. Малова Л. П. и др. Спортивная инфраструктура как фактор вовлеченности граждан в занятия физической культурой и спортом / Л. П. Малова // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2020. – №. 11 (189). – С. 321-325.
10. Перькова Е. Ю. Создание спортивной инфраструктуры как фактор социально-экономического развития территорий / Е. Ю. Перькова // КНЖ. – 2018. – №1 (22). – С. 154-157.
11. Перькова Е. Ю. Анализ развития физической культуры и спорта в федеральных округах России / Е. Ю. Перькова // Вопросы социально-экономического развития регионов. – 2018. – №. 1. – С. 2-6.
12. Сергеев Е. А. Спортивная инфраструктура как многофункциональный объект притяжения людей / Е. А. Сергеев // Российские регионы в фокусе перемен: сборник докладов. Том 1.–Екатеринбург, 2021. – 2022. – С. 100-104.
13. Статистическая информация. – [сайт]. – Министерство спорта России. – URL : <https://www.minsport.gov.ru/activity/statisticheskaya-informacziya/> (дата обращения 02.03.2025)
14. Фахретдинова А. Б. Формирование единого цифрового реестра объектов спортивной инфраструктуры Российской Федерации / А. Б. Фахретдинова, О. Н. Вишнякова, Г. Ф. Агеева // Economics and Management. – 2024. – Т. 4. – №. 2. – С/ 190-199/

УДК 911.3

ГЕОГРАФИЯ И ДИНАМИКА ЗЕРНОВОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Носонов А. М.

(МГУ им. Н. П. Огарева)

Зерновое хозяйство во всех странах мира является важнейшей отраслью сельскохозяйственного производства. Наряду с обеспечением населения продуктами питания зерно имеет большое значение в формировании кормовой базы сельскохозяйственных животных. Лидирующее положение в мире по производству всех видов зерновых культур занимают Китай и Индия. При этом доля экспорта зерна в этих странах минимальна в силу необходимости обеспечения полутора миллиардного населения этих стран продовольственным зерном. Традиционно сильны позиции на мировом рынке зерна таких стран как США, Канада, Австралия, в Европе крупнейшими производителями и экспортерами зерна, помимо России, выступают Франция и Украина. В США наибольшую часть экспорта составляет зерно кукурузы и сои. Канада, Австралия, европейские страны и Казахстан – крупнейшие экспортеры пшеницы. В Латинской Америке главный производитель зерна (преимущественно кукурузы, сои и риса) – Бразилия. В Азии наряду с Китаем и Индией крупным производителем пшеницы и экспортером риса стал Пакистан. Казахстан в 2023 г. занимал 8 место в мире по экспорту пшеницы, поставляя на мировой агропродовольственный рынок 7,2 млн т зерна на 1852,7 млн долл.

Зерновое хозяйство Казахстана в настоящее время динамично развивается в соответствии с природным агропотенциалом территории, институциональными, научно-технологическими и организационно-производственными факторами, активно используя аграрные инновации [1]. Экстенсивное развитие зернового хозяйства завершилось после освоения целинных земель в 1954-1960 гг., когда посевные площади зерновых культур увеличились почти на 25 млн га [2]. В дальнейшем увеличение объемов производства зерна обеспечивался в результате инновационного развития и повышения качества человеческого капитала в АПК. Развитие зернового хозяйства Казахстана является приоритетным направлением развития сельского хозяйства республики. Продукция этой отрасли направлена на обеспечение населения страны зерном, что во многом определяет продовольственную безопасность республики. Следует учитывать, что развитие зернового

комплекса оказывает мультипликативный эффект на остальные сектора агропромышленного комплекса – легкую и пищевую промышленность, производство минеральных удобрений и средств защиты растений, сельскохозяйственной техники, тракторов и др. Кроме того, эффективность и уровень развития зернового хозяйства является фактором качества жизни населения страны так как способствует снижению себестоимости и соответственно розничных цен на муку, хлеб, макаронные и кондитерские изделия, и в конечном итоге также на стоимость молока, мяса, яиц [3].

Объемы производства зерновых и зернобобовых культур за рассматриваемый период существенно варьируют по годам преимущественно в зависимости от урожайности – от 5,3 ц/га в 1991 г. до 15,1 ц/га в 2024 г. на фоне незначительного увеличения размеров посевных площадей (рис. 1, табл. 2). Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур изменялся соответственно от 12,3 в 2004 г. до 25,2 млн т в 2024 г. [4].

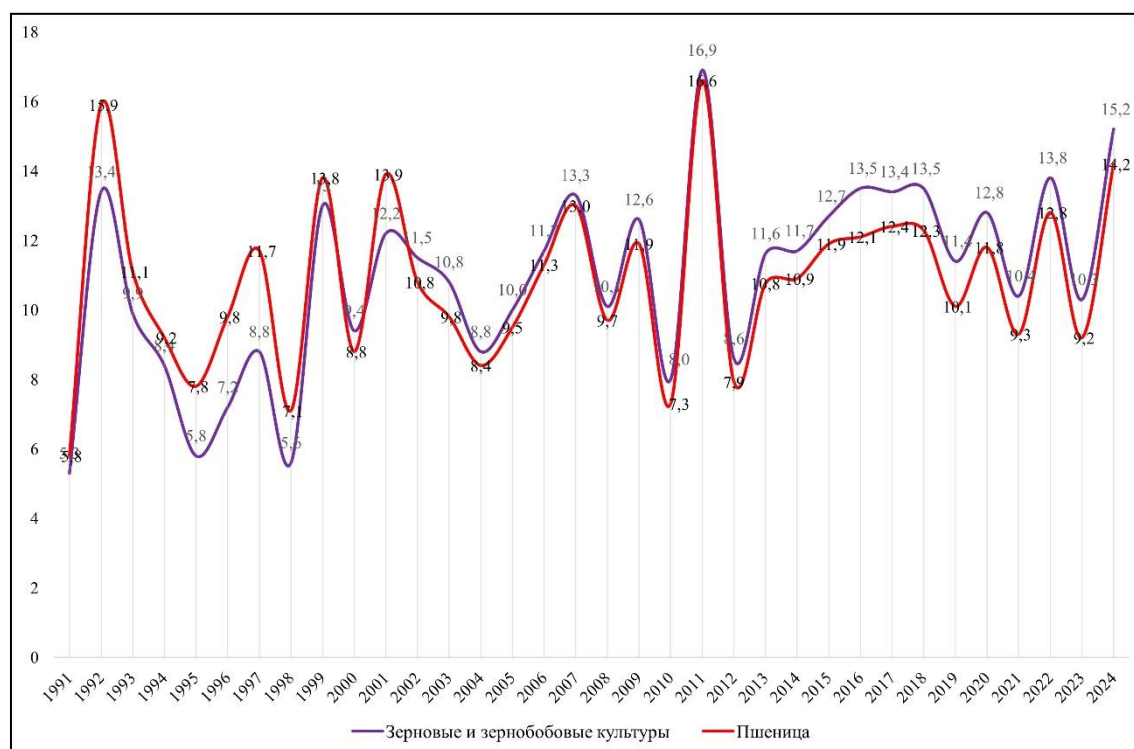


Рисунок 1 - Изменение урожайности зерновых и зернобобовых культур и яровой пшеницы в Республике Казахстан с 1991 по 2024 г., ц/га [2]

С 2004 по 2024 гг. произошла значительная трансформация пространственной организации сельского хозяйства Республики Казахстан, включая размеры и структуру посевных площадей. Общая посевная площадь увеличилась на 5,1 млн га (табл. 1). Наиболее существенное расширение посевных площадей произошло в северном районе в пределах лесостепной и степной зон. Уменьшилась общая площадь посевов только в западе республики. Доля зерновых и зернобобовых культур в общей посевной площади на территории республики за этот период снизилась с 79,2 % до 72,2 % [4]. Однако в абсолютном выражении площади этих культур увеличились на 2,5 млн га (табл. 1). Несколько меньше увеличились площади пшеницы – на 1,2 млн га. Изменение площадей зерновых и зернобобовых культур происходило крайне неравномерно по регионам и природным зонам Казахстана. В западных и восточных районах произошло уменьшение посевов зерновых и зернобобовых культур на 0,7 млн га. В остальных регионах республики посевные площади этих культур увеличились примерно на 3 млн га (табл. 1, рис. 2).

Площади зерновых и зернобобовых культур сократились в 8 регионах республики. Наибольшее уменьшение отмечалось в западных районах республики – Атырауской, Западно-Казахстанской, Актюбинской (на 44-60 %) областях. Незначительное сокращение

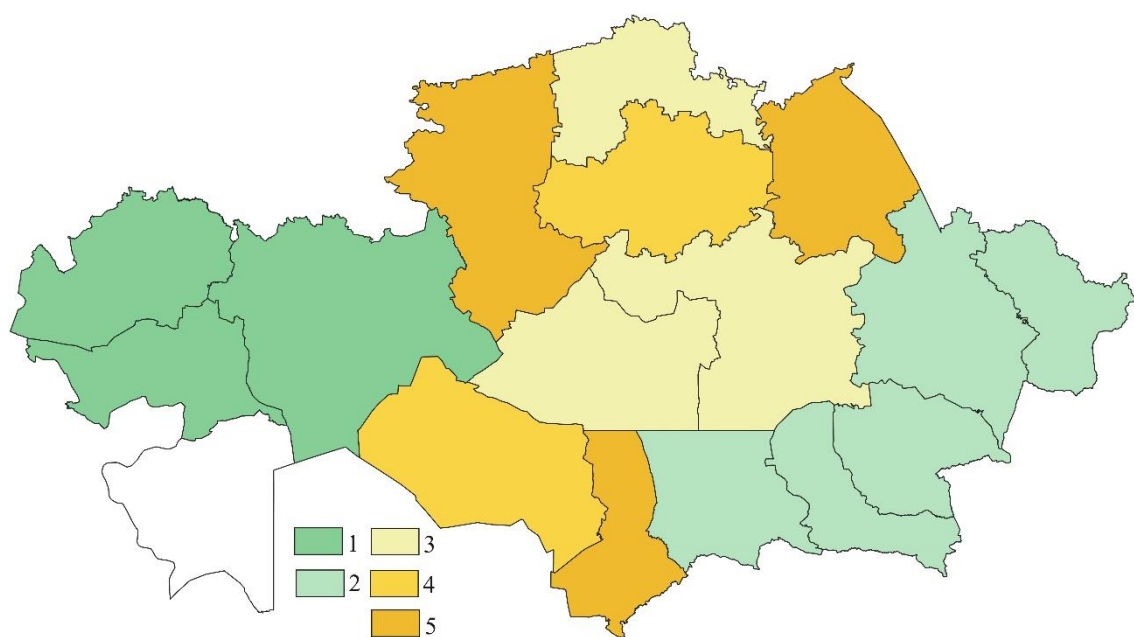
площадей зерновых культур происходило в восточных и юго-восточных районах республики – Алматинской, Жамбылской, Жетысуской, Абайской и Восточно-Казахстанской (на 3-6 %) областях (рис. 2). Следовательно, наиболее значительное уменьшение площадей зерновых и зернобобовых культур отмечалось в районах с неблагоприятными почвенными и климатическими условиями – в сухостепной и полупустынной зонах, а также в горных областях. Значительно увеличились площади зерновых и зернобобовых культур в регионах с высоким природным агропотенциалом – в лесостепной и северных частях степной зон, а также на юге страны на орошаемых землях. Наибольшее расширение посевных площадей зерновых культур за период с 2004 по 2024 гг. отмечалось в Костанайской, Павлодарской и Туркестанской областях (на 41-60 %). В меньшей степени увеличились посевные площади зерновых культур в Акмолинской и Кызылординской областях (на 23-30 %). Незначительное расширение посевов зерновых культур было характерно для Северо-Казахстанской, Карагандинской и Улытауской (на 10 %) областей (рис. 2, см. табл. 1).

Таблица 1 - Изменение размеров посевных площадей и урожайность зерновых культур 2024 к 2004 гг.

Районы	посевные площади				урожайность, ц/га					
	Изменение общей посевной площади в 2024 г. к 2004 г.		Изменение посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в 2024 г. к 2004 г.		Изменение посевных площадей пшеницы в 2024 г. к 2004 г.		Зерновые и зернобобовые культуры		Пшеница	
	млн га	%	млн га	%	млн га	%	2004	2024	2004	2024
Восточный	0,32	130	-	94	0,01	97	11,3	18,7	11,3	18,2
Северный	4,68	139	2,98	129	1,91	121	7,8	14,1	7,9	13,8
Западный	-	84	-	52	-	49	5,3	10,6	5,3	10,2
Южный	0,32	114	0,09	108	0,14	80	20,3	26,2	17,7	18,9
Центральный	0,07	107	0,09	110	0,03	104	6,7	14,2	6,8	14,2
Всего	5,15	129	2,47	117	1,24	110	8,7	15,1	8,3	14,1

Главная продовольственная зерновая культура в Казахстане – пшеница. Посевы этой культуры занимали в 2004 г. 12 млн га или 66,3 % посевных площадей [4]. В 2024 г. посевные площади пшеницы увеличились на 1,2 млн га, составив 13,2 млн га, при этом их удельный вес в общей посевной площади снизился до 56,9 % посевов (см. табл. 2). Процесс изменения посевных площадей пшеницы по-разному проявлялся по регионам Казахстана. В 10 из 17 регионах произошло сокращение площадей пшеницы при общем приросте по республике на 10 % (см. табл. 2). Наибольшее сокращение произошло в Западно-Казахстанской (на 55 %), Актюбинской (на 47 %), Алматинской и Жетысуской (на 43 %), Жамбылской (на 72,9 %), (на 7 %) (рис. 3). Незначительное уменьшение посевных площадей пшеницы отмечалось в Абайской и Восточно-Казахстанской (на 3 %) и Северо-Казахстанской (на 2 %) областях (рис. 3). Наибольший прирост посевных площадей пшеницы произошел в следующих регионах страны (рис. 3): Павлодарской (на 167 %) и Костанайской (на 132 %) и Туркестанской (на 130 %) областях. Расширение посевов сопровождалось повышением урожайности пшеницы, которая за рассматриваемый период увеличилась в северных районах и в целом по Казахстану в 1,7 раза (см. табл. 2).

Наибольший прирост урожайности пшеницы произошел в западных и центральных районах страны, соответственно в 1,9 и 2,1 раз.



%; уменьшение (1-2): 1 – на 60-7; 2 – на 6-0; увеличение (3-5): 3 – на 0-10; 4 – на 11-40; 5 – на 41-60.

Рисунок 2 - Изменение посевных площадей зерновых и зернобобовых культур с 2004 по 2024 г.

Сокращение посевных площадей происходило в районах с менее благоприятными для возделывания пшеницы условиями вследствие широкого распространения здесь почв с низким содержанием питательных веществ и гумуса, и засушливого климата. Напротив, существенно увеличились площади пшеницы в районах с наиболее значительным для размещения пшеницы биоклиматическим потенциалом – в лесостепной и северных провинция степной и сухостепной зон. В этих районах также относительно благоприятные социально-экономические, демографические и научно-технологические условия – большая численность населения как потребителя продовольствия, а также высокий научно-исследовательский потенциал как фактор генерации аграрных инноваций.

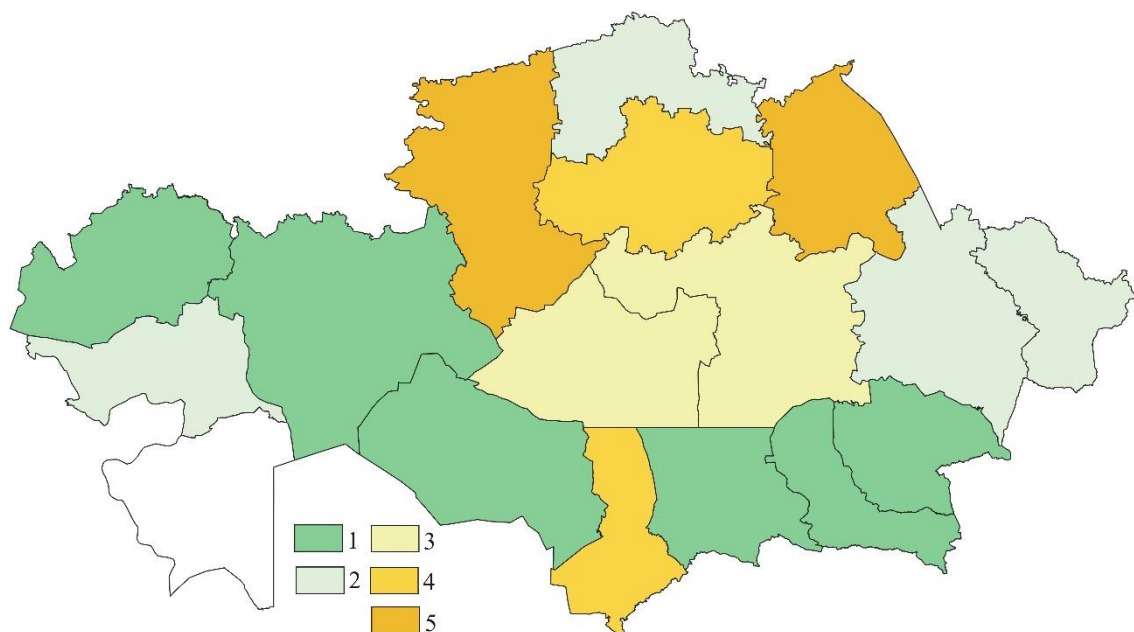
Результаты исследования позволили выявить следующие пространственно-временные закономерности трансформации территориальной организации зернового хозяйства Республики Казахстан в течение рассматриваемого периода:

- увеличение посевов зерновых и зернобобовых культур происходило в районах с высоким агропотенциалом территории и благоприятными социально-экономическими условиями – в северных и центральных районах республики в пределах лесостепной и степной зонах с черноземами и каштановыми почвами;

- рост производства зерна в пределах основной земледельческой территории Казахстана обусловлен главным образом повышением урожайности всех зерновых и зернобобовых культур в северных и центральных районах лесостепной и степной зон при значительном расширении посевных площадей;

- при влиянии большого количества факторов на территориальную дифференциацию и продуктивность зерновых культур приоритетное значение в этих процессах принадлежит природному агропотенциалу территории.

Выявленные тенденции развития зернового хозяйства в целом носят положительный характер, способствуя увеличению объемов и качества производимого зерна.



%; уменьшение (1-2): 1 – на 55-6; 2 – на 5-0; увеличение (3-5): 3 – на 0-10; 4 – на 11-40; 5 – на 41-67.

Рисунок 3 - Изменение посевных площадей пшеницы с 2004 по 2024 г.

Таким образом, происходящие в текущем веке изменения в зерновом хозяйстве Казахстана, в том числе и его пространственная дифференциации оказывают благоприятное влияние на увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции в республике, что способствует обеспечению продовольственной безопасности страны и является предпосылкой для наращивания экспорта зерна на мировой аграрный рынок (прежде всего, пшеницы). Дальнейшее совершенствование пространственной организации зернового хозяйства Казахстана должно опираться на разработку научно обоснованной программы развития этой отрасли, включающей оценку оптимальности размещения различных видов зерновых культур для определения эффективной специализации и территориальной концентрации их посевов и создание специализированных высокотехнологичных зон производства различных видов зерна, где будут созданы благоприятные предпосылки для коммерциализации научно-технических и технологических аграрных инноваций.

Литература:

1. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Цифровизация земледелия в Казахстане: региональный опыт // Географический вестник. – 2021. – № 4(59). – С. 27-41. – DOI 10.17072/2079-7877-2021-4-27-41.
2. Пашков С. В. Эволюция целинного земледелия Северного Казахстана: детерминанты регионального развития // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. – 2022. – Т. 42. – С. 68-89. – DOI 10.26516/2073-3402.2022.42.68.
3. Алтухов А. И. Основные направления формирования и развития специализированных высокотехнологичных зон по производству зерна // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2023. № 10 (104). С. 7-16.
4. Бюро национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://stat.gov.kz/ru/> (дата обращения: 11.02.2025)

Носонов А.М., Хачатурян А.Х.
(НИ МГУ им. Н.П. Огарёва)

За последние пять лет численность автобусного парка в России увеличилась на 10%, достигнув 486 тыс. единиц к началу 2023 года.

За период с 2019 по 2023 год количество автобусов в стране выросло примерно на 43,5 тыс. единиц. При этом доля молодого автобусного парка в возрасте до 6 лет включительно увеличилась с 15,2% до 16,5%, что свидетельствует о постепенном обновлении транспортных средств.

Анализ региональной структуры автобусного парка показал значительные различия между субъектами Российской Федерации. Самый молодой автобусный парк зафиксирован в Москве, где средний возраст транспортных средств составляет 12,6 года. За столицей следуют Санкт-Петербург (13,6 года), Московская область (14,4 года), Ленинградская область (14,5 года) и Ямало-Ненецкий автономный округ (14,9 года).

Пассажирооборот рассчитывается суммированием произведений числа пассажиров по каждой позиции перевозки на расстояние перевозки в километрах.

Пассажирооборот транспорта общего пользования определяется как сумма пассажирооборота следующих видов транспорта железнодорожного, автобусного, легкового такси, троллейбусного, трамвайного, метрополитена, внутреннего водного, морского и воздушного.

Пассажирооборот транспорта общего пользования – объем работы транспорта по перевозке пассажиров. Определяется умножением числа пассажиров на расстояние перевозки по каждой позиции перевозки с последующим суммированием указанных произведений.

Расстояние перевозки пассажира измеряется в километрах, а на морском транспорте в милях (1 миля = 1,852 км).

Единицей измерения является пассажиро-километр (на морском транспорте – пассажиро-миля).

Учитывается по видам транспорта и сообщения.

Пассажирооборот транспорта общего пользования включает данные как по организациям, для которых эта деятельность является основной (по предприятиям транспорта), так и по организациям других видов деятельности.



в млн пасс-км: 1 - менее 1408,2; 2 - 1408,2-2816,4; 3 - 2816,4-4224,6; 4 - 4224,6-5632,8; 5 - более 5632,8

Рисунок 1 - Пассажирооборот автобусов общего пользования 2010.

Пассажиропоток в общественном транспорте распределен по России крайне неравномерно. Это наглядно видно по резкому контрасту между регионами с очень низким пассажиропотоком (светло-серый) и регионами с чрезвычайно высоким пассажиропотоком (черный).

На относительно небольшое количество регионов приходится значительная доля общего пассажиропотока. Эти регионы в основном расположены в европейской части России и в южной части Сибири.

Регионы с наибольшим пассажиропотоком (более 5632,8 млн пассажиро-километров) — это регионы с крупными городскими центрами (Москва, Санкт-Петербург) и/или крупными транспортными коридорами.

Как и ожидалось, регионы с самым низким пассажиропотоком (менее 1408,2 млн пассажиро-километров) — это, как правило, отдаленные, малонаселенные районы Сибири, Дальнего Востока и Севера.

Существует вероятная взаимосвязь между пассажиропотоком и общей экономической активностью. В регионах с более высокой экономической активностью, как правило, наблюдается более высокая мобильность населения.

Карта подчёркивает значительные региональные различия в транспортной инфраструктуре и доступности по всей России. Более высокая оборачиваемость в густонаселённых районах. Население, как правило, часто пользуется общественным транспортом. Производство, добыча ресурсов и сфера услуг поддерживают частые автобусные перевозки.

В городских районах с более высокой проходимостью требовались хорошо развитые транспортные сети. Районы с развитой транспортной инфраструктурой хорошая дорожная сеть и станции способствовали использованию автобусов.

Районы с большим количеством автомобилей - Альтернативный транспорт в этих районах много автомобилей, поэтому люди не пользуются общественным транспортом.

Таким образом, карта показывает, что пассажиропоток на автобусах сосредоточен в нескольких ключевых урбанизированных и экономически активных регионах, а в обширных, менее населённых районах страны он гораздо ниже. Это отражает как распределение населения, так и уровень экономического развития в разных частях России.



в млн пасс-км: 1 - менее 2071,2; 2 - 2071,2-4142,4; 3 - 4142,4-6213,6; 4 - 6213,6-8284,8; 5 - более 8284,8

Рисунок 2 - Пассажирооборот автобусов общего пользования 2023.

Московская область (включая город Москву и прилегающие области) полностью доминирует по пассажирообороту, попадая в высшую категорию (более 8284,8 млн пассажиро-километров). Это значительно больше, чем в любом другом регионе.

В подавляющем большинстве регионов России пассажирооборот крайне низкий и относится к самой низкой категории (менее 2071,2 млн пассажиро-км). Сюда входят почти все регионы Сибири, Дальнего Востока и Севера.

Различия ещё более заметны, чем в 2010 году. Лишь несколько регионов относятся к средним категориям, что говорит о том, что за пределами Москвы люди гораздо реже пользуются общественным транспортом.

В Московской области автобусы играют важную роль в пассажирских перевозках. В Москве и её окрестностях много рабочих мест, услуг и возможностей для получения образования, что способствует развитию транспорта между населёнными пунктами.

Высококачественные транспортные сети в Москве и инвестиции в дороги, автобусные станции и транспортные услуги побуждают людей пользоваться автобусами.

Отсутствие экономических возможностей в других регионах и переезд людей в Москву в поисках работы сократил количество автобусных поездок. Ограниченная государственная поддержка и ограниченные инвестиции в общественный транспорт.

В настоящее время стали появляться альтернативные варианты транспортировки. В регионах, люди, владеющие автомобилями, реже пользуются автобусами. Большинство людей из-за повышения цен в общественном транспорте стали пользоваться услугами такси.

Таким образом, карта 2023 года рисует картину крайней централизации пассажиропотока в Московском регионе, в то время как в остальной части страны активность относительно невелика. Причины варьируются от экономических и демографических факторов до различий в транспортной инфраструктуре и доступности других видов транспорта.



1 - менее 59,6%; 2 - 59,6-119,1%; 3 - 119,1-178,7%; 4 - 178,7-238,3%; 5 - 238,3%

Рисунок 3 - Соотношение пассажирооборота автобусов общего пользования 2023 к 2010.

На карте видно, что на значительной части территории России пассажирооборот снизился по сравнению с 2010 годом. На значительной части территории России наблюдается увеличение пассажиропотока.

Наиболее значительный рост пассажиропотока (на 238,3–297,8%) наблюдается в нескольких северо-западных регионах.

В нескольких регионах наблюдается либо небольшой рост, либо, возможно, даже снижение пассажиропотока (показано самым светлым цветом).

Причины таких различий связаны с сокращением численности населения в сельских/отдалённых районах: люди переезжали в крупные города, с увеличением в отдельных регионах целевых инвестиций.

У большего числа людей появились автомобили, что привело к тому, что они стали ездить на них по делам.

Экономика региона снижалась, количество общественных автобусов уменьшается. Повышение цен на общественный транспорт также повлияло на количество пассажиров.

Регионы с более высоким процентным увеличением пассажиропотока получили выгоду от значительных инвестиций. В регионах с сокращением перевозок можно было бы уделять больше внимания автомагистралям или другим видам транспорта.

Таким образом, карта показывает общий рост пассажиропотока в общественном транспорте по всей России, но со значительными региональными различиями. Наиболее значительный рост наблюдался в некоторых северо-западных регионах. Это говорит о том, что в этих регионах факторы, способствующие росту пассажиропотока (такие как урбанизация, экономическое развитие или улучшение инфраструктуры), были особенно выраженными.

Литература:

1. Березка М. П. Система «Экспресс-3»: новые технологии обслуживания пассажиров и реформа пассажирского комплекса // М. П. Березка, И. В. Родина – Доклады XIV международной научно-практической конференции «Инфо-транс-2009» / Под ред. В. В. Яковлева. – СПб., 2016. – 232 с.
2. Веснецов И. Т. Пассажирские и грузоперевозки: экономика отрасли / Под ред. И. Т. Веснецова – М. : Эксмо, 2017. – 323 с.
3. Егорова В. С. Инновационные технологии на транспорте // В. С. Егоровой – Вестник КГТУ, 2017. – №1. – С. 78-87.
4. Жаров С. М. Экономика транспортного хозяйства России / Под ред. С. М. Жарова – М. : Эксмо, 2018. – 234 с.
5. Зайцев А. А. Пассажирские перевозки: социально-экономическая значимость // А. А. Зайцева – Экономика и образование, 2018. – №1. – С. 90-96.
6. Игратенько В. М. Перспективы развития пассажирских перевозок в России: анализ зарубежного опыта и его применение в российских реалиях // В. М. Игратенько – Экономическое обозрение, 2017. – №1. – С. 99-101.
7. Лебедева С. М. Динамика развития пассажирских перевозок в России // С. М. Лебедевой – Вестник КНИТУ, 2016. – №1. – С. 44-53.
8. Персианов В. А. Управление проектами развития общественного транспорта городов : учеб. Пособие / Под ред. В. А. Персианова, Е. Б. Бедняковой – М. : ГУУ, 2016. – 394 с.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024 : Стат. сб. / Росстат. – Москва, 2024. – 840 с.
10. Русакова С. М. Экономика пассажирского транспорта / Под ред. С. М. Ру사ковой – М. : Эксмо, 2018. – 535 с.

ӘОЖ 630.161

ҚАЗАҚСТАНДА ОРМАН ҚОРЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ НЕГІЗІНДЕ ОРМАН ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ӨСУІН БОЛЖАУ

Омирбекова А.Ж., Нұрқан Ж.А., Исмагулова С.М.

(М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

Орман – Қазақстан Республикасының маңызды табиғи ресурстарының бірі. Орман ресурстары бұзылған жерлерді қалпына келтіруде, жер жамылғысының эрозиясын болдырмауда, климаттың өзгеруімен күресуде және флора мен фаунаны сақтауда маңызды

рөл атқарады. Соңғы бірнеше жылда орман шаруашылығындағы мониторинг және болжау табиғат қорғау және мемлекеттік органдар үшін басымдыққа айналды. Қазіргі уақытта Қазақстанда ормандарды бақылаусыз кесу, ағашты заңсыз жинау, өрттер және орман алқаптарының деградациясы өткір проблема болып табылады [1].

Орман ресурстары шөлейттенудің алдын алудың, климаттық өзгерістерді реттеудің және биоәртүрлілікті сақтаудың негізгі аспектісі болып табылады. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, орман қорын кеңейту процесінде орман алқаптарының өзгеруін болжау мәселесі өзекті болып табылады.

Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі ұлттық даму жоспарының «Теңгерімді аумақтық даму» міндетіне сәйкес орман шаруашылығының дамуын жақсарту, орман алқаптарының өсімін молайту көлемін сақтау және ұлғайту жөнінде шаралар қабылданды. Біріккен Ұлттар Ұйымының (БҰҰ) 2021 жылғы орман шаруашылығының жаһандық мақсаттары туралы есебінде планета халқының 25%-ы (1,6 миллиард адам) орманға тәуелді, оның ішінде азық-түлік, таза ауа, тұрғын үй, энергия және т.б.) [2-3].

Дүниежүзілік банктің рейтингісіне сәйкес, Қазақстан Республикасы 2020 жылы орман алқабы бойынша әлемнің 200 елінің ішінен 84-ші орынды иеленді. Қылқан жапырақты ағаштар негізінен солтүстікте, шығыста, орталық аймақтарда және Қазақстанның оңтүстігінде, Ақмола, Қостанай, Семей, Шығыс Қазақстан, Павлодар және Алматы облыстарының аумақтарын алып жатыр. 2018 жылдан бастап елде орман өрттерінің күрт өсуі байқалды. Соңғы үш жылда өрттердің ең көп саны Шығыс Қазақстан, Павлодар, Абай, Қостанай облыстарында тіркелді, олардың аумағында «Ертіс орманы» мемлекеттік қорығы және «Батыс Алтай» табиғи қорығы орналасқан [4].

Қазақстан ратификациялаған және оған сәйкес парниктік газдар шығарындыларының деңгейін 2030 жылға дейін 15%-ға қысқарту бойынша міндеттемелер алған Париж келісімі, бұл қолданыстағы орман экожүйелерін сақтау және жаңа орман қорларын қалыптастыру саласындағы жұмысты білдіреді. Сонымен қатар, БҰҰ жанындағы Жаһандық экологиялық қордың көмегімен орманды сақтау және молықтыру, ормандардың жойылуын, ормандардың тозуын болдырмау, табиғи және антропогендік сипаттағы тәуекелдерді мониторингтеу, бағалау, сондай-ақ ұзақ мерзімді болжау үшін заманауи технологияларды пайдалана отырып, өрттен қорғау мақсатында түрлі бастамалар құрылады. Қазақстанда ормандарды қорғау саласында қолданылатын шаралар айтарлықтай оң нәтиже көрсетуде.

«Жасыл ел» және «Таза Қазақстан» сияқты мемлекеттік бағдарламалар мен науқандардың да мақсаты – ормандарды қорғау және қалпына келтіру, оларды ұтымды пайдалану және орман шаруашылығының тиімділігін арттыру, орман екпелерінің көлемін ұлғайту, елді мекендерді көгалдандыру және осы үдерістерді жүзеге асыруға жастарды тарту. «Жасыл ел» бағдарламасы аясында 2005 жылы 44 миллионнан астам ағаш отырғызылса, 2024 жылы «Таза Қазақстан» акциясын жүзеге асыру барысында 1 миллион 600 мыңға жуық ағаш отырғызылғанын айта кеткен жөн [5].

Әрі қарайғы іс-шаралар ормандарды қалпына келтіру және жақсарту процесін жеделдету мақсатында ұзақ мерзімді стратегиялар мен жаңа технологияларды енгізуге ерекше назар аударуы керек [6].

Талдау жүргізу және қажетті есептеулер 1997 жылдан 2023 жылға дейін Қазақстан Республикасында орман қоры мен орманмен жабылған жерлер алаңы туралы статистикалық деректердің көмегімен жүзеге асырылды (ҚР Ұлттық статистика бюросының деректеріне сәйкес). Бірнеше жыл бойы көрсетілмеген деректер сызықтық интерполяция әдісімен толықтырылды, сонымен қатар өсу қарқыны, тәуелді және тәуелсіз көрсеткіштер арасындағы корреляция коэффициенті есептелді.

Екі сандық айнымалылар арасындағы байланысты анықтау және күш пен бағытты бағалау үшін Пирсонның корреляциялық талдауы қолданылды. Осы зерттеуде талдау 2025 жылдан 2035 жылға дейінгі кезеңде Қазақстан Республикасының аумағында орман қоры алаңы мен орманмен жабылған жерлер алаңының арасындағы тәуелділікті айқындау үшін қолданылды.

Екі эксперименттік көрсеткіш арасындағы Пирсонның корреляциялық талдауы негізінде күшті оң байланыс ($0.5 < r < 1.0$) анықталғаннан кейін болашақ тенденциялар мен динамиканы болжау үшін сызықтық регрессия әдісі қолданылды.

Сызықтық модель келесі формула бойынша орман қорының (X) аумағынан орманмен жабылған аумақтардың (Y) ауданы негізінде салынды:

$$Y = A \cdot X + B$$

мұндағы:

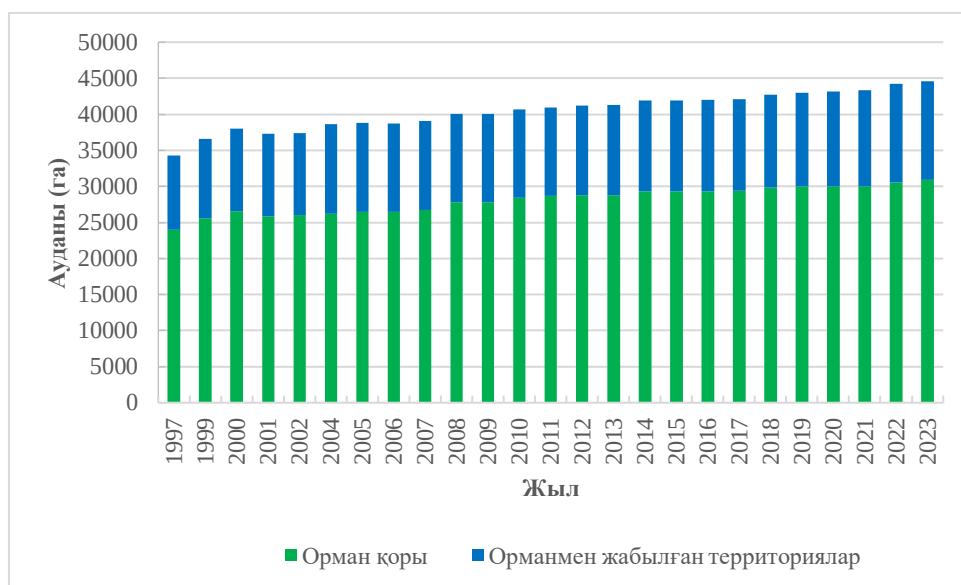
X-орман қорының ауданы

Y-орманмен жабылған жерлер алаңы

A-көлбеу коэффициенті

B-еркін теңдеу.

Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің деректері бойынша Ұлттық статистика бюросы 2018-2022 жылдар аралығында орман қорының ауданы 2,6%-ға өсті, аумақтардың ормандылық көрсеткіші 0,3%-ға өсті, нәтижесінде 5% құрады. Алайда, 2017-2022 жылдары орман өрттерінің саны 2,2 есеге артқанын атап өткен жөн. Осылайша, 2022 жылы Қазақстанда өртпен қамтылған орман аумақтарының ауданы 104 мың га құрады [7].



Сурет 1 - Қазақстан Республикасында орман қоры алаңының және орманмен жабылған жерлердің динамикасы (1997-2023 жж.)

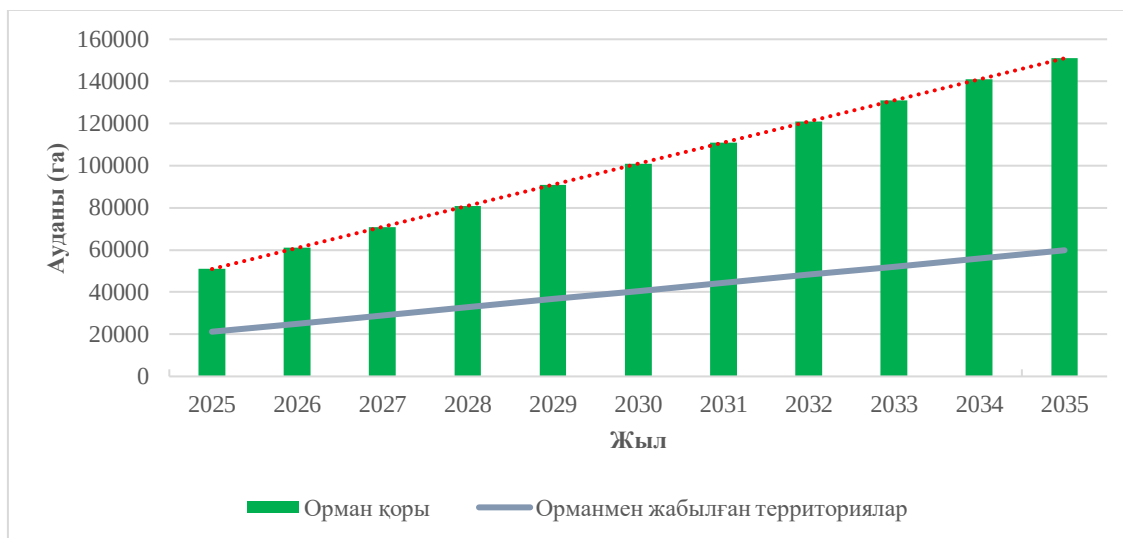
Диаграммаға сәйкес (сурет 1) Қазақстанда 1997 жылдан 2023 жылға дейін орман қоры алаңының және орманмен жабылған жерлердің өзгеру үрдісі екі көрсеткіштің де тұрақты өсуін көрсетеді. Орман қорының ұлғаюымен орманды алқаптар да өсуді көрсететіні анық. Бұл орман шаруашылығы саласындағы оң үрдістерді және қолданылатын іс-шаралардың тиімділігін дәлелдейді.

Орман қоры мен орманды жерлердің динамикасы мен болжамы (сурет 2) еліміздің орман алқаптарының алдағы 10 жылға (2025-2035 жж.) ұлғаю үрдісін көрсетеді. Сызықтық тренд сызығы болжам кезеңінде орман қоры аумағының тұрақты өсуі байқалатынын көрсетеді. Орманды жерлердің өсу қарқыны да артып келеді, бірақ алдыңғы көрсеткішпен салыстырғанда онша айқын емес. 2035 жылға қарай орман қорының ауданы 150 000 га құрайды деп болжануда, бұл өз кезегінде экологиялық және орман қорғау бастамаларының тиімділігін дәлелдейді.

Орман алқаптарын ұзақ мерзімді ұлғайтуды жоспарлау көміртегі ізін азайтуға және елдің экологиялық жағдайын жақсартуға ықпал етуі мүмкін. Сондай-ақ, климаттың өзгеруі,

антропогендік әсерлер, табиғи апаттар және орманды қалпына келтіру шараларының тиімділігі сияқты ықтимал қауіптерді ескерген жөн.

Динамикалық талдау көрсеткендей, орман қорының жылына 10 000 гектарға кеңейі орманды алқаптардың жылына шамамен 3 864 гектарға өсуін болжауға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта бұл процесс шөлейттенумен күресу және климаттың өзгеруінің салдарын азайту үшін орман алқаптарын кеңейту үшін қажет



Сурет 2 - Қазақстан Республикасында орман қоры алаңының және орманмен жабылған аумақтарының болашақ өзгерістерін бағалау (2025-2035 жж.)

. Бұдан әрі тиімді жұмыс істеу және ҚР аумағында орманды қалпына келтіруді басқару мақсатында мынадай ұсынымдар жасалды:

1. ЖҚЗ және ГАЗ негізіндегі заманауи технологиялардың көмегімен орман экожүйелерінің өзгеруіне үздіксіз мониторинг жүргізуді жалғастыру;
2. Экологиялық мақсаттарға жету үшін ормандарды қорғаудың қосымша шараларын әзірлеу және жасанды ормандарды қалпына келтіру үлесін арттыру қажет.

Есептеулердің нәтижелері орман қоры мен орманмен қамтылған жерлердің ұлғаю серпінін растайды. Жоғары корреляция коэффициенті ($r = 0.999$) және маңыздылық деңгейі ($p\text{-value} < 0.001$) екі көрсеткіштің синхронды дамуын дәлелдейді. Бұл өз кезегінде орман экожүйелерін қалпына келтіру шаралары тиімді екенін көрсетеді.

Әдебиеттер:

1. Горданов С.А. Проблемы мониторинга лесных хозяйств в Республике Казахстан и их решения // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию С. Сейфуллина. Астана, 2024. С. 44-46.
2. Указ Президента Республики Казахстан от 26 февраля 2021 года № 520 «Об Общенациональных приоритетах Республики Казахстан до 2025 года».
3. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 731 «Об утверждении национального проекта «Зеленый Казахстан».
4. Бисенбаева С.Б., Мелисбек Ш.М., Баймукан Е.К. Обзор мониторинга лесов в Казахстане на основе наблюдения за Землей // Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің ХАБАРШЫСЫ. Химия. География. Экология сериясы. Астана, 2024. С. 136-146.
5. Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан. – 2024 [Электронный ресурс]. – URL: https://primeminister.kz/ru/news/v-kazahstane-s-nachala-realizatsii-programmy-%C2%ABzhayl-el%C2%BB-vysazhenno-44-mln-derevov-gabdykaliko?utm_source=chatgpt.com
6. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2020 год. – 2020. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ecogofond.kz/orhusskaja-konvencija>.
7. Amankeshuly D. Environmental-economic damage from forest fires of the Republic of Kazakhstan // ISJ Theoretical & Applied Science. Astana, 2020. P. 15-20.

ДИНАМИКА СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДАУРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Пикмулина П.А., Стрельникова Е.О., Квасникова З.Н.

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»)

Прогноз как глобальных, так и региональных изменений климата на Земле является в настоящее время одной из самых важных научных проблем [1]. Особенно актуальными являются мониторинговые исследования климатических факторов, влияющих на формирование внешнего облика ландшафта. В качестве индикаторов долговременной изменчивости климата могут выступать бессточные озера, морфометрические характеристики которых напрямую связаны с условиями увлажнения [2]. К важным климатическим особенностям территории можно отнести чередование многоводных и маловодных климатических циклов, характеризующихся изменением общей увлажненности территории и температурных характеристик сезонов года [3]. Хорошо выделяются малые (около 30 лет) циклы, которые проходят в рамках более крупных около вековых. Климатические циклы в свою очередь влекут за собой изменения уровня воды в реках и озерах, что вызывает изменения в экосистемах. Особенно сильно климатические условия сказываются на состоянии водно-болотных экосистем.

Ход климатических циклов прослеживается и на динамике уровня водной поверхности заповедных Торейских озер Забайкальского края. В соответствии с гидрологическими периодами водности на территории Даурского региона происходит полная смена биоценозов: изменяется растительный покров, видовой состав и численность птиц, а также млекопитающих. При мониторинге природных процессов в Даурском заповеднике необходимо опираться на характеристику климатических факторов в широком временном диапазоне. Так как изменения уровня воды в Торейских озерах обладают циклическим режимом, то при мониторинге важно учитывать долгосрочные тенденции климатических изменений. Основными климатическими факторами при мониторинге будут являться: температурный режим, атмосферные осадки, ветровой режим, гидрологические условия, а также экстремальные природные явления.

Даурский заповедник расположен на территории Забайкальского края, который входит в состав Сибирского федерального округа. В административном отношении заповедник находится в Ононском и Борзинском районах, в южной части Забайкальского края на границе с Монголией. Для выполнения данной работы кроме литературных источников были использованы материалы полевых исследований авторов на ключевом участке заповедника. Ключевой участок, располагается в южной части заповедника и представлен восточным, западным и северным берегом оз. Барун-Торей, а также долиной рек Ульдза (в устье) и Ималка (среднем течении) (рис. 1).

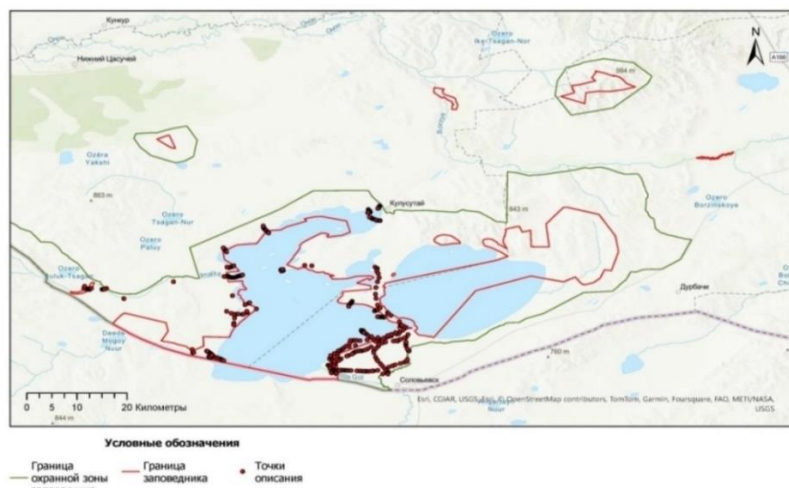
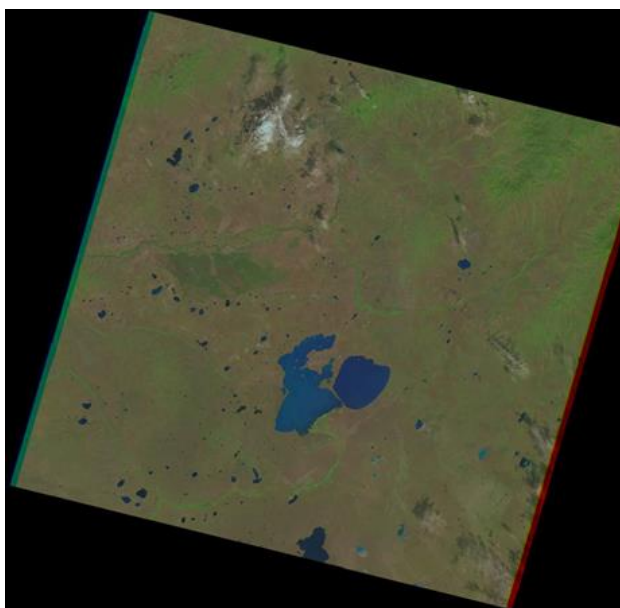
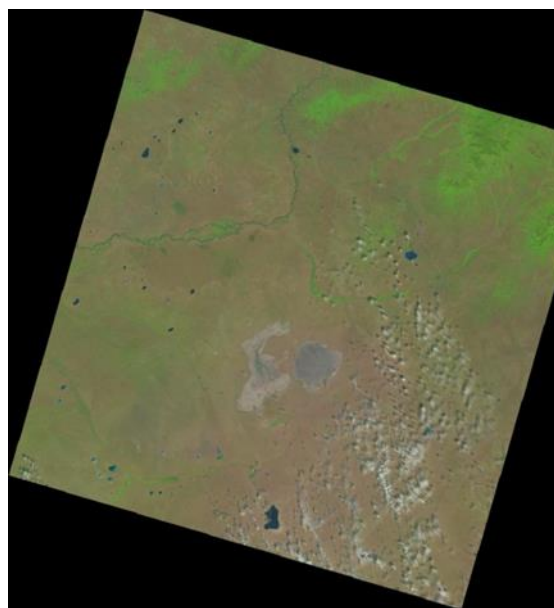


Рисунок 1 – Карта фактического материала (составлена авторами)

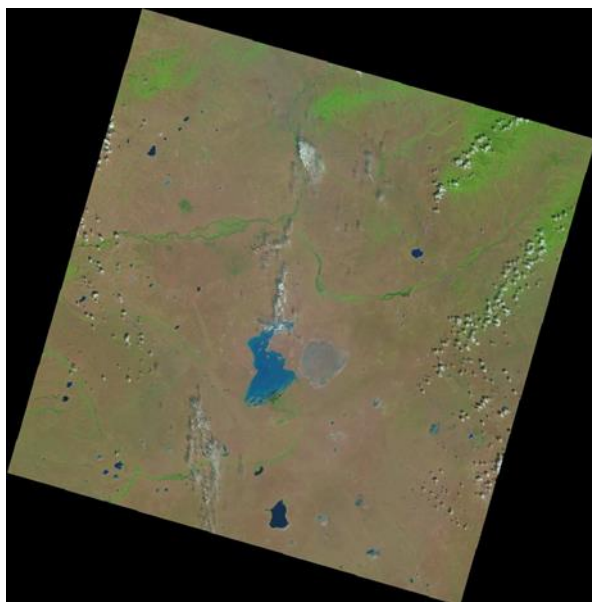
Полевые исследования проходили в июле 2024 года. Авторами было описано 585 точек в пределах ключевого участка по методике Татьяны Евгеньевны Ткачук, старшего научного сотрудника заповедника. Также было выявлено пространственное распределение прибрежных биотопов, на изучаемой территории, в начале фазы восстановления водности; определена локализация береговой линии и распределение мелководий с глубиной воды 0,5 и 1 м., а также собраны данные о фитоценоотическом разнообразии обследованных участков.



А)



Б)



В)

Рисунок 2 – Космический снимок территории окрестностей Торейских озер: А) Снимок спутником Landsat5 в августе 1999 г., Б) Снимок спутником Landsat8 в июле 2020 г., В) Снимок спутником Landsat8 в июне 2024г. [5]

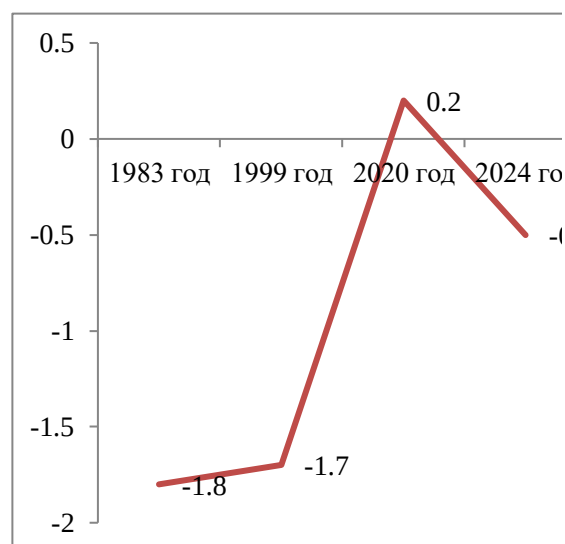


Рисунок 3 – График среднегодовых значений температуры воздуха на территории Торейских озер в °C (составлен авторами по [6])

Для мониторинга природных процессов в Даурском заповеднике можно использовать снимки с сайта геологической службы США (United States Geological Survey, USGS). Благодаря разновременным космическим снимкам можно выявить динамику Торейских озер в зависимости от климатических показателей в разные периоды времени.

Известно, что территория расположения Торейских озер характеризуется недостаточным атмосферным увлажнением и наибольшими на территории Забайкальского края значениями потенциального испарения, которые обусловлены большими значениями скорости ветра и продолжительности солнечного сияния [2]. Для расчетов среднегодовой температуры воздуха и суммы выпавших осадков на территории заповедника были использованы данные с метеостанции ОГМС «Борзя», которая расположена в административном центре Борзинского района городского поселения «Борзинское», Забайкальского края.

Повышение годовых значений температуры воздуха (рис. 3), вызванное глобальным изменением климата, способствует повышению испарения и как следствие, уменьшению увлажненности территории.

Научными сотрудниками заповедника было выявлено, что в фазу высыхания Торейских озёр динамика площадей разных типов наземной растительности различна: площадь степей незначительно возрастает; площади сообществ высоких гидрофитов и пионерных сообществ сначала возрастают в связи с отступлением воды, а затем сокращаются за счет смены их лугами; площади галофитных лугов увеличиваются на протяжении всего периода наблюдений [7].

Во время полевых исследований авторами было подтверждено что преобладающим типом растительности является степная, а именно настоящие степи. Настоящие степи являются наиболее распространенными на территории заповедника и включают в себя такие виды как: ковыль Крылова, полынь холодная, астрагал тонкий, змеевка, растопыренная и такие кустарники как карагана мелколистная и узколистная.

Таким образом, именно климатические циклы оказывают определяющее влияние на состояние гидрологической сети территории, а отсюда – на формирование растительного покрова степи. Именно поэтому данное исследование имеет высокую важность для мониторинга степных экосистем и дальнейшие наблюдения позволят выявить динамику в изменении биотопов в зависимости от климатических циклов.

Литература:

- 1 Бондаренко Л. В., Маслова О. В., Белкина А. В., Сухарева К. В. Глобальное изменение климата и его последствия // Вестник РЭА им. Г. В. Плеханова. 2018. №2 (98). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnoe-izmenenie-klimata-i-ego-posledstviya> (дата обращения: 07.03.2025).
- 2 Носкова Е. В., Вахнина И. Л., Курганович К. А. Характеристика условий увлажненности территории бессточных озер Торейской равнины с использованием метеорологических данных // Вестник ЗабГУ. 2019. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-usloviy-uvlazhnennosti-territorii-besсточnyh-ozер-toreyskoj-ravniny-s-ispolzovaniem-meteorologicheskikh-dannyh> (дата обращения: 11.03.2025).
- 3 Вантеева Ю.В., Солодянкина С.В. Определение значимости и чувствительности ландшафтов на ключевых участках Южного Прибайкалья для организации устойчивого природопользования // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». – 2014. – Т. 7. – С. 46–64.
- 4 Брезгин В. С., Алексеев А. М., Носкова Е. В., Вахнина И. Л. Экономика приграничной Даурии и новые риски в условиях климатических изменений // ЭКО. 2023. №3 (585). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-prigranichnoy-daurii-i-novye-riski-v-usloviyah-klimaticheskikh-izmeneniy> (дата обращения: 07.03.2025).
- 5 EarthExplorer | U.S. Geological Survey [Электронный ресурс]. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (Дата обращения: 13.01.2025).
- 6 Температура воздуха и осадки по месяцам и годам: Борзя (Забайкальский край, Россия) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history/30965.htm> (Дата обращения 18.11.2024).
- 7 Ткачук Т. Е., Жукова О. В. Динамика растительности Даурского заповедника // Ученые записки ЗабГУ. Серия: Биологические науки. 2013. №1 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-rastitelnosti-daurskogo-zapovednika> (дата обращения: 06.03.2025).

УДК 691.33

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РУСЛОВОГО НАВОДНЕНИЯ РЕКИ КЫЛШАКТЫ

Плачинта И.Г.

(КУ им. Ш. Уалиханова)

Наводнение – экологическое бедствие локального или регионального значения. Как природное явление оно является регулярным при наличии сезонов года, когда в географической среде фиксируется значительный объем стока. Следует понимать, что в условиях города Кокшетау наводнения особенно часты весной, когда таловые воды заполняют речную долину реки Кылшақты. Однако паводковые наводнения в городе очень редки, что связано с очень редким появлением избыточного увлажнения в отдельные летние дни.

Проблема наводнения в регионе изучается в рамках проблемы половодий. В целом тема весенних наводнений активно обсуждается и исследуется особенно на примере реки Есиль в Акмолинской области. Так, следует выделить группу исследователей из Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова, которые проводили анализ грунтов в долине реки Есиль [1]. Калмашова А.Н. и Мустафаев Ж.С. в своей работе изучали гидрологический баланс реки Есиль [2], а также влияние климата на его формирование [3]. Экологический вектор исследований, связанный с химическим и физическим составом воды на примере реки Кылшақты, иллюстрирован в статье Фахруденовой И.Б. и ее коллектива [4].

Исследователи АО НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» в рамках грантовых проектов проводили оценку затоплений земель в зоне половодий и паводков посредством средств дистанционного зондирования и ГИС-анализа [5].

В Кокшетау наводнения фиксировались в прошлые годы. Самые крупные за последние года были в 2019 и 2024 г., однако исследованием причин так никто не занимался. Отсюда и возникает необходимость изучения природных и технических причин образования проблемы наводнений.

Исследование данной темы была проведена на основе методов дистанционного зондирования. Однако в данном случае речь идет не только о космических снимках, но и об использовании стоп-кадров из видеороликов, снятых с дронов.

Наводнение 2024 года было самым крупным за последние 10 лет. Был побит рекорд 2019 года, а воды реки разлились на прилегающий район вдоль железной дороги. На рисунке 1 показаны масштабы наводнения в районе от улицы Абая до улицы М. Ауэзова на основе привязанного стоп-кадра. По итогам оцифровки стоп-кадров нами была выявлена обширная зона подтопления площадью 2,16 км². Наибольшие разливы были зафиксированы в районе СШ №12 и Привокзальной площади.

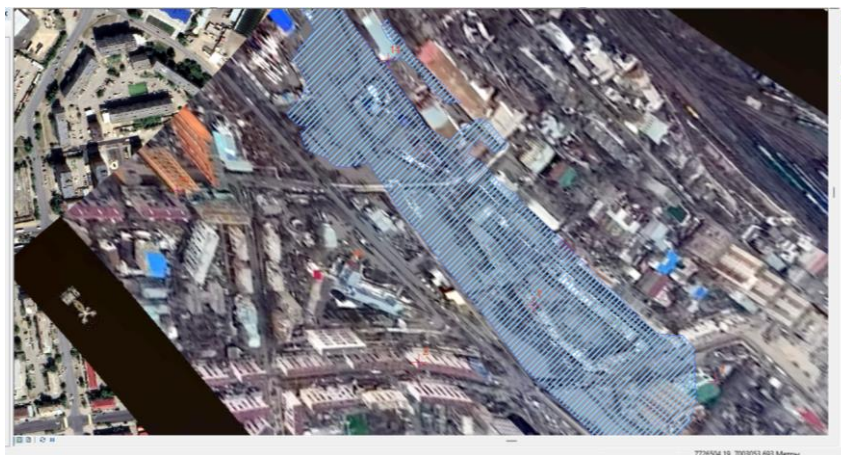


Рисунок 1 - Привязанный стоп-кадр

В ходе картографирования на основе мультиспектральных снимков были выявлены также зоны подтоплений в районе кирпичного завода и восточной промышленной зоны. Во всех этих зонах размещены многоквартирные дома. С помощью картометрических методов оценены масштабы наводнения, вычислив число жителей, оказавшихся в зоне наводнения. Для этого было выделено три зоны:

- зона прямого негативного воздействия в расчете 100 метров от разливов;
- зона косвенного негативного воздействия, в которой могли быть подтоплены подвальные помещения. Расстояние от разливов 500 м.
- Зона потенциального негативного воздействие, в которой не было подтоплений, но, судя по прогрессивной динамике развития картины наводнений, ситуация может измениться здесь в худшую сторону.

Используя инструменты геопространственной выборки, а также модель размещения населения было вычислено, что в зоне прямого воздействия оказалось 3,8 тыс., а в зоне косвенного воздействия – 18 тыс. человек, а это уже 12% населения города. В перспективе распространение воды на 1000-метровую зону попадет 13 тыс. (или в сумме почти 20%).



Рисунок 2 - Зона подтопления вдоль русла реки Кылшакты

Исследование масштабов и последствий наводнений не позволили определить источник данной проблемы. Для этого было произведено картографирование наводнения вдоль всего русла. Для этого сначала произведен гидрологический анализ с выявлением зон с большим суммарным стоком (рисунок 3).



Рисунок 3 - Суммарный сток в бассейне реки

Построение модели суммарного стока показало наличие нескольких природных ложбин. В модели русло реки Кылшакты, в целом, совпало с оцифрованной линией по топографической карте, что указывает на уровень точности. Визуальный анализ показал наличие крупных ложбин, сток по которым может быть сопоставимым с потоком в реке. Это ложбина стока с Зерендинских гор в районе озера Жамантуз и восточнее Галочьей сопки. Однако следует понимать, что в действительности сток из озера Жамантуз возможен при сильном подъеме воды. Однако следует учесть этот факт и проверить объем воды, который стекает со стороны этого озера. Поэтому необходимо провести картографирование зон разливов.

За пределами города сильные разливы были зафиксированы в районе озер Балыктыколь и Копа, а отдельные разливы – в непосредственной близости от города Щучинск, а также на левобережье (рисунок 4).

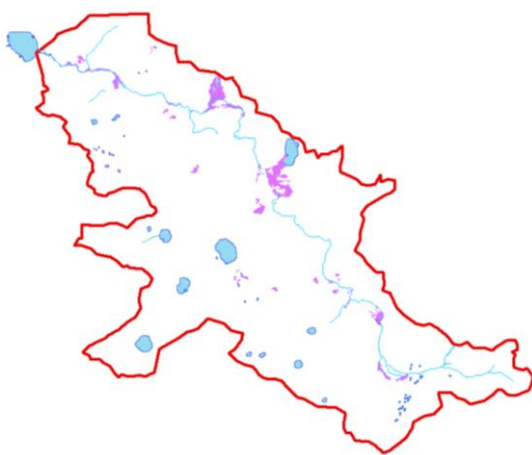


Рисунок 4 - Зоны подтопления в бассейне Кылшакты

Озеро Копа играет важную роль в перераспределении стока, через него проходит сток основного потока. Озеро находится в состоянии сильной эвтрофикации, вокруг него формируется зона заболачивания. Южнее озера расположена слабонаклоненная поверхность, которая в период наводнений полностью затапливается (рисунок 5). В дальнейшем было выявлено, что в советское время эту площадку использовали для создания технических гидрологических сооружений в виде сети плотин.

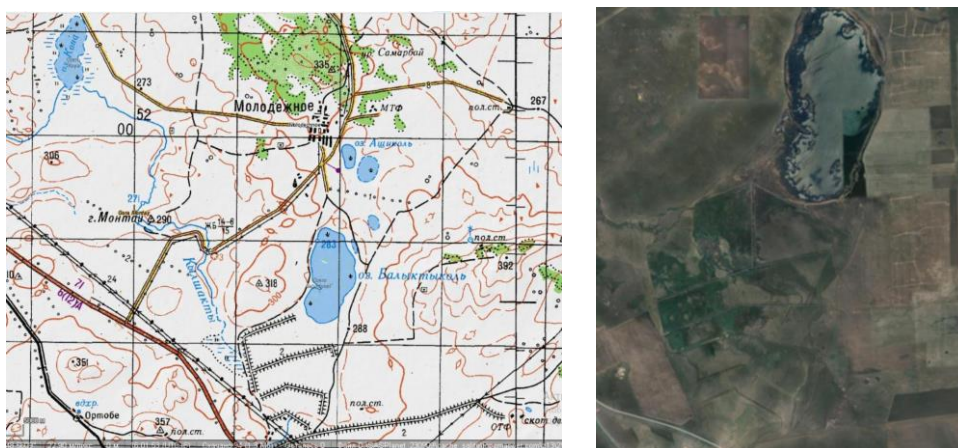


Рисунок 5 - Озера Балыктыколь и Копа

Анализируя топографические карты, приходим к выводу, что данные плотины были направлены на увеличения накопления стока в озере Балыктыколь, тем самым снижая, объем поступающей воды вниз по руслу реки в сторону города. Картометрические методы показали, что площадь водной поверхности до и после наводнения, озера увеличилась с 6,4 до 14,56 км². А площадь разливов вокруг озера составила 20 км².

Сток воды из озера был изучен, используя ретроспективный анализ. Для этого были сравнены снимок 1986 года (LandSAT) и 2023 года (Google). Согласно рисунку 6 было выявлено, что сток происходит по двум направлениям: по контуру плотин в виде змейки, и по прямой. На снимке 1986 года практически не фиксируются прямые стоки воды.

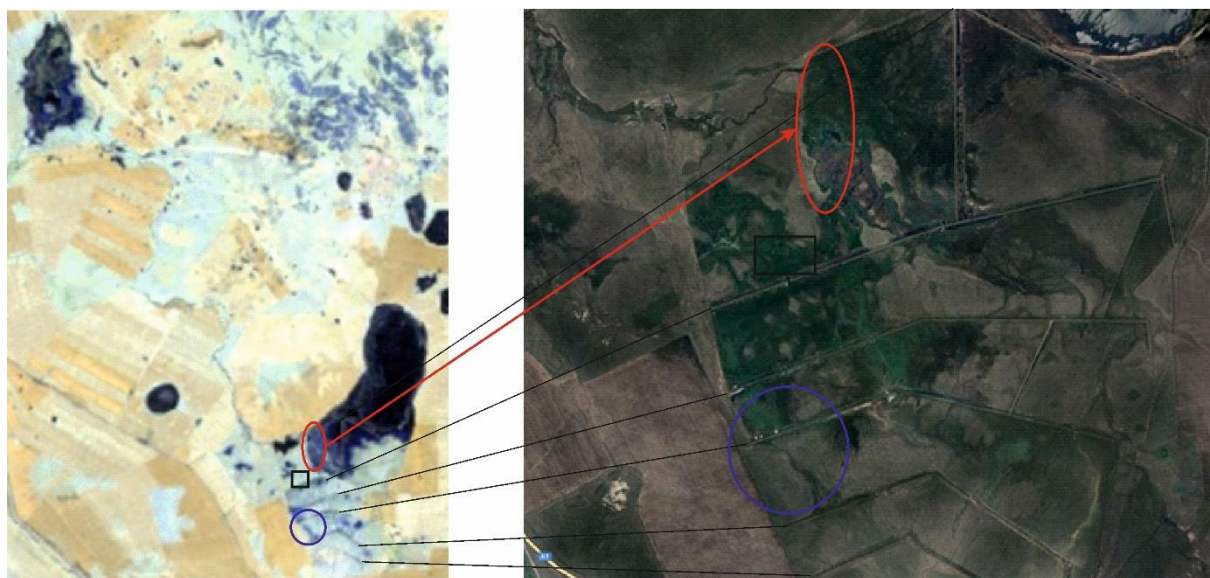


Рисунок 6 - Озеро Балыктыколь (слева – 1986 г., справа – 2023 г.)

В ходе полевого изучения был исследован первый ряд плотин. В ходе изучения были выявлены проемы в плотине (рисунок 7). Срез склона иллюстрирует сохранение земляных слоев, а также следы работы техники на данных плотинах. Проем плотины занят котловиной, края которых не естественно переходят в берег в виде резкого углубления и наличия среза почвы. При этом возле валов плотины обнаружены накопления глинистых наносов.



Рисунок 7 - Проемы в плотине

Морфометрические исследования плотины показало, что они сохранили свой высотный профиль: северный склон имеет относительную высоту 2,1 м, а южный – 1,9 м, при средней высоте согласно топографическим картам – в 2 м. Очевидно, на южном склоне снижение относительной высоты обусловлено аллювиальными наносами.

Очевидно, что прямой сток воды является следствием антропогенного вмешательства. Возможно это связано со строительством автотрассы Кокшетау-Щучинск, которая проходит вблизи плотин. Учитывая, что строительство шло не один год и было связано с перепроектированием по новому маршруту, то, можно предположить, застой талых и речных вод мог помешать строительным работам, из-за чего воду попросту «спустили» через создания проемов.

В заключении данной работы, подчеркнем, что источник усиливающихся наводнений в городе Кокшетау находится в системе озер. Очевидно, что реконструкция плотины озера Балыктыколь может снова увеличить объем задерживаемых вод, что может снизить влияние

рассматриваемой проблемы. Полное решение проблемы наводнения, видимо, кроется также в очистке котловины озер Балыктыколь и Копа от речного и озерного аллювия.

Литература:

1. Жапарова, С.Б. Экологические риски весенних паводков на затопленных территориях Акмолинской области / Жапарова С.Б., Фахруденова И.Б., Курманбаева А.С., Еминалинова М.Р. // Географические исследования Сибири и Алтае-Саянского трансграничного региона: материалы Международной научно-практической конференции. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2021. – С. 244–250.
2. Калмашова А. Н., Мустафаев Ж. С., Алдиярова А. Е. Статистическая модель водного баланса бассейна реки Есиль // Мелиорация как драйвер модернизации АПК в условиях изменения климата. Материалы Международной научно-практической интернет-конференции. Новочеркасск: Лик, 2020. – С. 110-115
3. Мустафаев Ж. С., Козыкеева А.Т., Калмашова А. Н., Кирейчева Л.В. Влияние климата на гидрологический режим водосбора бассейна реки Есиль// Международный технико-экономический журнал. М.: Спектр, 2018. – С.85-94
4. Фахруденова И.Б., Айшук Е.Ж., Хамитова А.Ж., Подвительский Н.Ф. Экологическая оценка состояния реки Кыштакты Акмолинской области // Вестник СКГУ им. М. Козыбаева. №1 (38). Петропавловск, 2018 – С. 86-92
5. Тулеукулова Д. Оценка затоплений, паводковой ситуации на территории Акмолинской области на основе пользования ДЗЗ с отечественных космических аппаратов KazEOSat-1. Видеодоклад: <https://www.youtube.com/watch?v=hHzWMh8WkDo&list=WL&index=4&t=516s>

УДК 911

СПЕЦИФИКА ОТРАСЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГЕОГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ)

Пятанов А. В., Семина И.А.
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

Развитие отраслевых географических исследований во многом связано с историей становления географии как науки. Процесс становления географии был пронизан «сквозными» темами. География, с одной стороны, проявляет постоянные интеграционные процессы, образуя синтетические науки для более комплексного изучения объекта исследования. С другой стороны, процессы дифференциации научного знания являются объективными и неизбежными. Эти разнонаправленные процессы продолжают развиваться [2, 5].

Рассмотрим проявление данных процессов в физической и социально-экономической географии. В качестве примера возьмем понятия «влажность» и «транспорт». Влажность является показателем содержания водяного пара в воздухе, а транспорт – это отрасль экономики. С точки зрения процессов дифференциации научных знаний – это совершенно разные по своей природе понятия, не имеющие какой-либо зависимости друг от друга. Но с точки зрения процессов интеграции научных знаний можно привести следующее логическое суждение: «чем выше влажность воздуха, тем больше вероятность образования тумана, что в свою очередь может привести к затруднениям в работе автомобильного и воздушного транспорта». Так в нормативных документах авиации появилось понятие «метеоминимума», которое подразумевает минимальную горизонтальную видимость, при которых возможно выполнение взлетов и посадок самолетов. Необходимая горизонтальная видимость как раз может быть ограничена проявлением густого тумана.

Смысл отраслевых географических исследований заключается в изучении определенного объекта, явления или процесса на определенной территории. Масштаб этой территории может быть весьма разнообразный – от фации до геосистемы глобального уровня. Н.Н. Баранский неоднократно подчеркивал роль «триединого» подхода в географии. Ни одна наука не связана в большей степени с действительностью, как география. Она

изучает природные и социально-экономические процессы не отдельно, а в тесной взаимосвязи с реальными условиями жизни на Земле [1].

С каждым годом отраслевые географические исследования становятся все более актуальными и востребованными. Спрос на пространственные исследования растет не только в научном сообществе. Особый интерес в подобных исследованиях проявляется у лиц, принимающие конкретные управленческие решения. Ими могут быть представители власти, крупный бизнес и т.д. Ни один мегапроект не может быть осуществлен без качественного проектирования и технико-экономического обоснования. Ни геологоразведка, ни магистральная трасса не могут быть проведены без изучения физико-географических особенностей территории, а также экономической целесообразности. А для правильного и эффективного решения необходимо провести комплексное отраслевое исследование.

Целью отраслевого исследования в географии является понимание причин и механизмов развития отраслей на разных территориях, выявление особенностей, проблем и перспектив развития, разработка рекомендаций и стратегий развития для оптимального использования ресурсов.

Отраслевые исследования в области энергетики являются одними из самых распространенных и дорогостоящих исследований в мире. Это связано с тем, что энергетика представляет собой важнейшую отрасль жизнеобеспечения для любой страны мира. Любая отрасль хозяйства неразрывно связана с энергетикой, так как для функционирования экономики необходимо обеспечение энергетическими ресурсами. Помимо этого, энергетика – это высоко капиталоемкая отрасль. На ее развитие страны мира вкладывают 10–20 % своего ВВП.

Отраслевое исследование должно иметь большое значение для практического применения, при этом необходимо разумно оценивать риски и «подводные камни». Все это невозможно без комплексного и детального изучения отрасли.

Для того чтобы провести отраслевое исследование энергетической отрасли в самых общих чертах, необходимо:

1. Изучить особенности развития отрасли.
2. Рассмотреть взаимосвязь между другими отраслями.
3. Оценить ресурсный потенциал отрасли.
4. Выявить проблемы и перспективы развития отрасли.
5. Разработать рекомендации или стратегию развития отрасли.

Первый этап подразумевает изучение тех факторов и проблем, которые непосредственно влияют на развитие отрасли. Особое внимание следует уделить факторам размещения промышленного производства.

Суммируя значимость факторов для энергетической отрасли (теплоэлектроэнергетика, гидроэлектроэнергетика и атомная энергетика) можно сделать вывод, что решающее значение имеет водный фактор. Дело в том, что вода необходима для всех этих видов электростанций как охлаждающий элемент либо как теплоноситель. А в случае с гидроэлектростанцией вода одновременно является и ее «топливом». Именно поэтому водный фактор является значимым для гидроэлектроэнергетики.

Исходя из этого, у гидроэлектроэнергетики отсутствует топливный фактор. Также он отсутствует и у атомной энергетики, однако это связано с отсутствием необходимости в постоянном снабжении ядерным топливом. Это обусловлено техническими особенностями атомной электростанции для безопасного протекания ядерной реакции.

Топливный фактор играет огромное значение для тепловых электростанций. Данному виду электростанций необходима бесперебойная подача топливно-энергетических ресурсов. Ими могут быть природный газ, уголь, мазут и т.д. Здесь нельзя не отметить большую роль водного фактора. Водяной пар необходим для работы турбин, вырабатывающих электроэнергию. А если речь идет о теплоснабжении, то лучшим теплоносителем станет дистиллированная вода.

По уровню значимости потребительский фактор находится примерно на том же уровне, что и водный. Вся произведенная энергия должна быть предназначена для конкретного потребителя, иначе ее работа не имеет никакого смысла либо будет экономически нецелесообразной. К потребителям относятся жилые и коммерческие здания, промышленные предприятия, государственные учреждения и т.д.

Немалое значение несет в себе экологический фактор. Очевидно, что любой из вышеперечисленных типов электростанций содержит экологические и техногенные риски. Однако сравнение потенциального экологического вреда между разными типами электростанций чаще всего является некорректным. Это связано с тем, что данные электростанции имеют разную степень интенсивности загрязнения окружающей среды. Так, например, тепловые электростанции выбрасывают в атмосферу большое количество вредных веществ в виде оксидов углерода, серы, азота. Атомные электростанции, которые практически не загрязняют атмосферный воздух, выбрасывают большое количество тепла в техническую воду (для охлаждения конденсаторов турбин), которая, в свою очередь, более не пригодна для водной экосистемы. Гидроэлектростанции не выделяют каких-либо загрязнений. Однако, помимо затопления огромных площадей пахотных земель, работа гидроэлектростанции ведет к полной перестройке пойменной экосистемы: снижение численности рыб и перелетных птиц, осушение почвы, сокращение трофических цепей, обеднение фитомассы и т.д. Техногенная катастрофа любого типа электростанций приведет к трагическим последствиям.

Рассматривая пространственное распределение отраслей экономики, а также взаимосвязь энергетики между другими отраслями, необходимо учитывать количественную составляющую. Стоит отметить, что энергетика включает в себя топливно-энергетический комплекс и электроэнергетику. На рисунке 1 представлены доли отраслей в российском экспорте товаров и услуг по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД 2).

Несмотря на то, что экономика России продолжает диверсифицироваться, половина российского экспорта товаров и услуг занимает поставка минерально-сырьевых ресурсов. Россия известна как один из крупнейших экспортеров полезных ископаемых. Это лишний раз подчеркивает, что топливная энергетика в нашей стране является базой для развития всей экономики. Топливно-энергетика представляет собой основу для промышленности всей страны.

Ресурсная база минерально-сырьевых ресурсов России считается одной из крупнейших в мире. Опираясь только на открытые данные, разведанные запасы нефти составляют 107 млрд. баррелей (6-е место в мире), природного газа – 38 трлн. кубометров (1-е место в мире), угля – 160 млрд. тонн (2-е место в мире). Существует большое количество потенциальных месторождений полезных ископаемых на морском шельфе и в зоне многолетней мерзлоты [7].

Электроэнергетика России остается профицитной, хотя темпы роста энергопотребления растут более быстрыми темпами, чем выработка. Структура установленной мощности меняется незначительно. Тренд на снижение доли теплоэлектростанций в структуре выработки энергии сохраняется, однако ее доля в 66,5 % по-прежнему вне конкуренции [4]. В том числе из-за огромного количества основных фондов теплоэнергетики, которое досталось в рамках исторического наследия. Таким образом, теплоэнергетика вряд ли уступит свое место другому типу электростанций в структуре выработки электроэнергии до 2050 года.

На начало 2022 года общая мощность электростанций Единой энергетической системы (ЕЭС) России составила 247 ГВт. Выработка электроэнергии превысила потребление на 24 млрд. кВт·ч. В 2021 году ЕЭС России осуществляла работу с энергосистемами 17 стран-соседей, среди них страны Скандинавского и Прибалтийского регионов, Средней Азии, Дальнего Востока [4].

Основные проблемы, свойственные для любой системы энергоснабжения, обычно связаны с устареванием и износом основных фондов. Энергосистема всегда находится под определенной нагрузкой. Многолетнее сокращение финансовых инвестиций в традиционную энергетику прибавило проблем к обслуживанию и обновлению фондов. Суровые климатические условия, характерные для территории России, снижают срок службы энергооборудования. Неоптимальная работа и постоянные колебания внутри энергосистемы также причиняют ущерб коммуникациям.

К перспективным направлениям развития в энергетике нашей страны можно отнести внедрение технологий искусственного интеллекта, а также создание крупных дата-центров. Искусственный интеллект в области энергетики необходим для решения множества проблем. Одна из них заключается в поиске оптимальных режимов работы энергосистемы с минимальными издержками и отсутствием резких скачков напряжения.

Создание крупных центров обработки данных или дата-центров выглядит весьма перспективно для России. Доступность электроэнергии остается на очень высоком уровне. К этому можно добавить наличие необходимой сопутствующей инфраструктуры: системы охлаждения, оптоволоконные кабели и т.д. Но главным преимуществом является дешевизна электроэнергии по сравнению с другими странами мира.

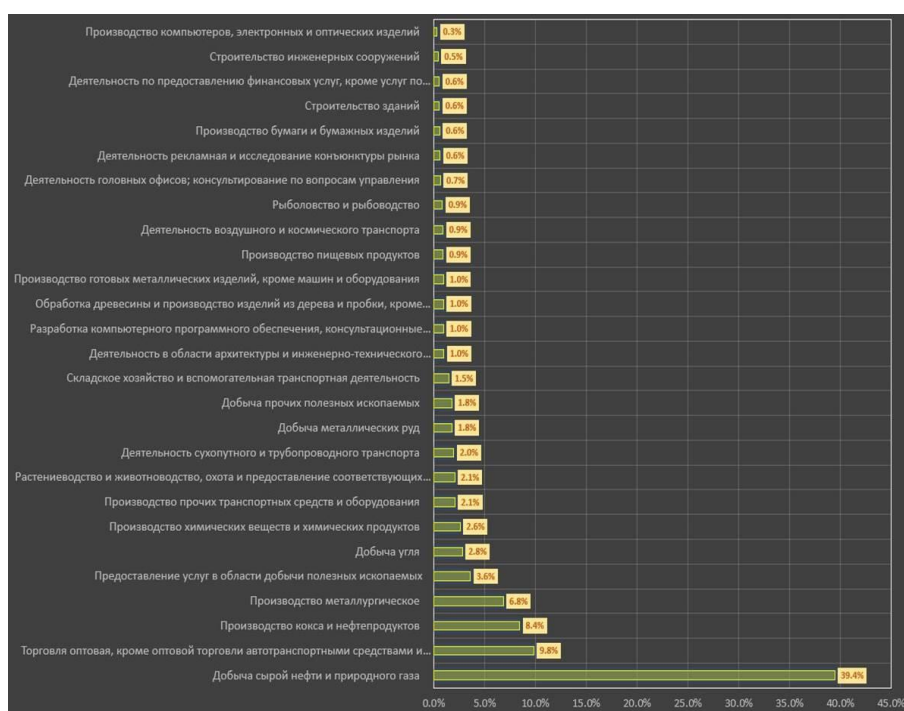


Рисунок 1 - Доля отраслей по ОКВЭД 2 в российском экспорте товаров и услуг за 2021–2022, % [3]

Исследование британской компании Cable.co.uk проанализировало стоимость одного киловатта электроэнергии во всех странах мира. Россия оказалась на 22 месте в списке [6]. Немного дешевле электроэнергия в среднеазиатских странах из состава СНГ. Самая дешевая электроэнергия приходится на некоторые страны Африки, богатые минерально-сырьевыми ресурсами, но терпящие социально-экономический крах из-за боевых действий. К ним относится Ливия, Судан и др.

Исходя из этого стоит отметить, что российская электроэнергия в несколько раз дешевле, чем в странах Европы и Северной Америки. И это преимущество нужно направить в правильное русло.

Закономерным финалом для любого отраслевого исследования является разработка конкретных рекомендаций. Отраслевое исследование направлено на выяснение наиболее привлекательного управленческого решения с наименьшими рисками и затратами, но с

максимальной эффективностью и отдачей. Безусловно, основная затратная часть отраслевого исследования может состоять в проведении научных исследований и конструкторских работах.

Если отраслевое исследование имеет большое финансирование и команду высококвалифицированных специалистов, то с высокой долей вероятности оно даст положительные результаты. Если поставленная задача слишком велика и не укладывается в рамки нескольких конкретных решений, то создается целая стратегия развития отрасли. Она подразумевает не только обильное количество задач, но и время, которое необходимо затратить для выполнения поставленных целей. Обычно стратегии развития разрабатываются на годы вперед. Наиболее продолжительные стратегии развития разрабатываются в отрасли демографии и социального здоровья.

Таким образом, востребованность и необходимость в отраслевых географических исследованиях растет. Интерес к пространственным исследованиям особенно заметен у крупного бизнеса, а также представителей власти. За счет своего «сквозного» характера географические отраслевые исследования могут наиболее комплексно и точно изучить исследуемый объект, явление или процесс. Отраслевые исследования помогают выявить проблемы, недостатки и риски при планировании какого-либо проекта. Основной задачей отраслевых исследований является формирование понимания об исследуемом объекте и выработке конкретных управленческих решений. Результатом отраслевого исследования должно стать снижение финансовых затрат и повышение эффективности отрасли.

Литература:

1. Баранский Н. Н. География СССР : учебник для средней школы. – М. : Учпедгиз, 1934. – 192 с.
2. Граник Г. И., Иванченко А. А. Размещение производительных сил // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – М. : Советская энциклопедия, 1969–1978.
3. Мониторинг отраслевых финансовых потоков // Банк России. 2022. URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/39815/finflows_20220217.pdf (дата обращения: 19.12.2024).
4. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2021 году // Системный оператор Единой энергетической системы. 2022. URL: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2022/ups_rep2021.pdf (дата обращения: 15.12.2023).
5. Теория и методология географической науки : учебник для вузов / М. М. Голубчик [и др.] ; под редакцией С. П. Евдокимова, С. В. Макара, А. М. Носонова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 409 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07904-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512946> (дата обращения: 11.12.2024).
6. Цена электроэнергии за кВтч в 230 странах // Cable.co.uk. 2021. URL: <https://www.cable.co.uk/energy/worldwide-pricing/> (дата обращения: 21.12.2024).
7. Энергетика России // Энергосети России. 2020. URL: <https://energoseti.ru/articles/energetika-rossii#toplivnaya-energetika> (дата обращения: 13.12.2024).

УДК 569 +551.88 + 574.25

ОЦЕНКА АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ГИППАРИОНОВОЙ ФАУНЫ ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ «ГУСИНЫЙ ПЕРЕЛЕТ» (ПАВЛОДАРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Райкова А.С., Шпанский А.В.

(НИ Томский государственный университет)

Формирование гиппарионовой фауны происходило на фоне глобальных геологических событий, происходивших в среднем-позднем миоцене, повлекших за собой изменения природных условий, появление широтной ландшафтно-климатической зональности, сезонности климата и новых типов ландшафтов, в т.ч. открытых, схожих с современными африканскими саваннами. В среднем миоцене большую часть северной Евразии занимали хвойно-широколиственные леса, сменявшиеся на юге (около 50° с.ш.) узкой полосой степных ландшафтов. В позднем миоцене степная зона сдвигается на север

(до 52° с.ш.), а обширная зона широколиственных лесов распадается, как раз в районе юго-востока Западно-Сибирской равнины. Это способствовало возникновению новых экологических ниш и устойчивой фаунистической группировки – гиппарионовой фауны, распространенной на всех континентах Северного Полушария и просуществовавшей около 7 млн. лет. Особенность гиппарионовой фауны юго-востока Западно-Сибирской равнины – ее географическое положение в центре Евразийского ареала и расположение в его северной части. К тому же в пределах современного Павлодарского Прииртышья отмечается сочетание нескольких фитогеографических районов, что создавало сложную мультиландшафтную обстановку.

Местонахождения Павлодарского Прииртышья являются достаточно представительными по видовому разнообразию и геологическому интервалу времени (тортонский-мессинский века; MN9-13) [Гайдученко, 1986; Шпанский, 2005. 2008]. Это позволяет использовать их как связующее звено между Восточноевропейской и Центрально-Азиатской зоогеографическими подобластями, так как формирование фауны происходило под влиянием как европейской, так и центрально-азиатской фаун. В связи, с чем актуально выявление видового состава и палеоэкологических особенностей представителей фауны. Эти данные позволяют дать оценку миграционным потокам и пространственно-временным изменениям фауны, которая достаточно чутко реагирует на динамику ландшафтно-климатических изменений. Присутствие эндемичных таксонов отражает некоторую степень уникальности фауны. Гиппарионовая фауна, существовавшая с конца миоцена до раннего плиоцена, представляет собой переходный тип фаун от преимущественно лесных биотопов к открытым. И является в некоторой степени основой для формирования фаун четвертичного периода и в конечном итоге – современной фауны.

Наиболее крупным и представительным по видовому разнообразию является местонахождение Гусиный перелет на правом берегу р. Иртыш, в черте г. Павлодар. Здесь к отложениям павлодарской свиты [Зыкин, 1982] приурочено скопление десятков тысяч костей от минимума 44 видов млекопитающих [Шпанский, Иванцов, 2005]. Литолого-фациальные особенности отложений павлодарской свиты и залегание в них костей отражает наличие водного потока с небольшой скоростью течения, а также определенной цикличностью осадконакопления, что может говорить о годовой сезонности распределения влагообеспеченности. На периодическое затопление участков долины реки указывает наличие среди остатков не только фрагментов скелетов в анатомическом сочленении, но и отдельных костей, имеющих следы погрызов хищниками. Эта особенность говорит о пребывании в течении какого-то времени останков животных на дневной поверхности, что обеспечивало их доступность для хищников. А поступление этих остатков с погрызами в захоронение могло происходить за счет паводкового смыва с эрозионных склонов (включая пойму).

Большое видовое разнообразие, особенно растительных животных, установленное в Гусином перелете, отражает сложную ландшафтно-климатическую обстановку на территории, а также существование сложноустроенной экосистемы. Ранее нами была представлена биотопическая структура этой фауны [Райкова, Шпанский, 2024]. Разнообразие биотопов обитания и приуроченных к ним экологических ниш представителей гиппарионовой фауны местонахождения Гусиный перелет указывает на мозаичность ландшафтов: открытые (типа саванн); лесные, чередующиеся с открытыми пространствами (наибольшее количество представителей); пойменные леса и прибрежные заросли. Подобное распределение было характерно для всего ареала гиппарионовой фауны. В ходе дальнейших глобальных трансформаций природной среды ландшафтно-климатические условия в большинстве регионов значительно изменились в сторону аридизации, что привело к изменениям фауны и адаптации ее к более холодным условиям и значительному ее обеднению. Территория, которая сохранила достаточно сложную и разнообразную экосистему, имеющую экологические аналоги с гиппарионовой фауной, являются саванны

современной приэкваториальной Африки. В позднем миоцене на этой территории также была распространена гиппарионовая фауна.

Представленный ниже сравнительный анализ абиотических условий природной среды сделан на основе литературных источников по палинологическим данным для позднего миоцена Павлодарского Прииртышья [Кулькова, Волкова, 1997] и Африки [Andrews, Van Couvering, 1975; deMenocal, 2004; Pound et al., 2011; Zachos et al., 2001]. Данные по современной приэкваториальной Африке взяты из современной географической литературы [Михайлова, 1982; Петров, 2020]. Некоторые аналитические выводы сделаны на основе видовых составов ископаемых сравниваемых регионов и современной фауны Африканских саванн. В качестве основных абиотических факторов нами рассмотрены: влагообеспеченность (распределение осадков во времени); объем осадков (мм/год); температура (для миоцена реконструированная по палинологии); ветер; тип грунтов и особенности рельефа; ландшафты; растительность; особенности геологических процессов (Таблица 1).

В сравниваемых территориях для позднего миоцена отмечается наличие внутреннего стока с конечным озерным бассейном. По объемам осадков и их распределению Павлодарское Прииртышье выглядит, как территория испытывающая недостаток влаги, с резкой климатической сезонностью. Сезонность климата выражалась как в значительных температурных инверсиях (очень жаркое лето и прохладная, но короткая зима). Рельеф территории Павлодарского Прииртышья в позднем миоцене слабо расчленен, в основном за счет речных террас и овражной сети, для Африканской территории в позднем миоцене характерно интенсивность экзогенных процессов и более высокая степень расчлененности рельефа. Ландшафты в позднем миоцене как в Павлодарском Прииртышье, так и в приэкваториальной Африке были разнообразными, что отразилось и на составе фаун. Растительность на обеих территориях преобладала кустарниково-травянистая с участием небольших лесных массивов. Мозаичность ландшафтов (от сухих степей и полупустынь до приречных лесов и пойменных зарослей) обеспечивала существование широко спектра животных с узкой экологической специализацией от страусов и газелей до околотовных носорогов и черепах.

Несомненным отличием условий обитания гиппарионовой фауны Павлодарского Прииртышья от условий в приэкваториальной Африке (как современных, так и позднего миоцена) являются значительные сезонные температурные инверсии. Температурные перепады формировали сезонное созревание растительности и вероятно, многие кустарниковые и древесные растения были листопадными. В приэкваториальной Африке подобной цикличности не наблюдается и период плодоношения растений не имеет яркой выраженности. Такая ситуация предоставляет необходимые условия для существования специфической группы животных – приматов, которых не было в Павлодарском Прииртышье.

Таблица 1 - Воздействие абиотических факторов на крупных млекопитающих в позднем миоцене и голоцене

Ландшафтно-климатические факторы	Интенсивность проявления		
	Юго-восток Западно-Сибирской равнины (поздний миоцен)	Африка (поздний миоцен) (Andrews, Van Couvering, 1975; deMenoacal, 2004; Pound et. al., 2011; Zachos et al, 2001)	Приэкваториальная Африка (настоящее время) (Михайлова, 1982; Петров, 2020)
Влагообеспеченность	Сезонная (чередование сухого и влажного периодов). Внутренний речной сток. Наличие на территории Павлодарского Прииртышья крупного озера.	Значительный внутренний речной сток, крупные реки впадали в пресные озера северной части Калахари, впадины Конго, западной Сахары, на востоке Судана и на Восточно-Африканском плоскогорье. Существовало огромное пресное озеро Палеочад (размеры сопоставимы с современным Каспийским морем)	Сезонная (зима – сухой период; лето – сезон дождей, продолжительностью около 2 месяцев), кроме экваториальной части (осадки круглогодичные). Внешний речной сток крупных транзитных рек
Осадки, мм/год	100-250 мм/г	На побережье озера Палеочад (Мега-озера Чад) влажность и температура отличались от современных условий в сторону большей гумидности.	Зоны южнее 18-20°ю.ш. и севернее 18° с.ш. имеют менее 250 и даже 100 мм/г осадков. Зона между 20°ю.ш. и 18° с.ш. получает 500-2000 мм/г, отдельные территории – больше.
Температура, °С	Средняя январская температура от -4 до 8°С, средняя июльская 26-28°С, среднегодовая температура 6 °С	Изменение (выше, чем в настоящее время) влажности и температуры, смещение границы тропиков в сторону северо-запада.	В приэкваториальной зоне и до 18° с.ш. средние июльские температуры около 24°С, на территории 7°-20° ю.ш. средние июльские температуры 16°С. Средние январские температуры в зоне между 20°ю.ш. и 18° с.ш. составляют 24°С
Ветер		Выраженное влияние на влажность климата муссонов со стороны Средиземного моря и Индийского океана.	Южнее экватора летом преобладают юго-восточные ветра, зимой юго-западные. Севернее экватора (до 18° с.ш.) летом преобладают юго-западные ветра, зимой северо-восточные.
Грунты, рельеф	Грунты умеренно-влажные. Красноцветные глины указывают на развитие латеритных почв. Рельеф ровный. Перепады высот в речных долинах от первых метров до 10 м.	На фоне тектонических движений, происходит интенсивное экзогенное сглаживание рельефа и формирование больших равнин и плоскогорий к концу плиоцена.	Латеритные почвы. Преимущественно низкорельефный рельеф. Преобладают равнины, плато и плоскогорья, мало низменностей. Равнины часто окружены ступенчато поднимающимися плато или плоскогорьями, представляют собой днища огромных впадин. Чередование пологих широких речных долин с крутыми порожистыми каньонообразными участками
Ландшафты	Мозаичные, с преобладанием саванн. Обширные речные и озерные долины с высокой продуктивностью фитомассы	Обширные речные и озерные долины с повышенной продуктивностью фитомассы вблизи воды. На фоне интенсивных геологических процессов, ландшафты были разнообразными и имели высокую скорость трансформации.	Саванны покрывают около 33 % площади Африки. Высотравные саванны влажные, распространены на территориях, где дожди длятся 6-8 месяцев, включают парковые леса. Вдоль русел рек протягиваются галерейные леса. В сухих саваннах (сезон дождей <6 месяцев) травянистые пространства чередуются с редколесьями или отдельными группами деревьев (акация, баобабы)
Растительность	Западно-Сибирская провинция	В приэкваториальной зоне тропические леса у западного	Южнее Сахары распространена Палеотропическая

ть	Голарктической области. Кустарниково-травянистая растительность с участием небольших лесных массивов	по побережья, к востоку переходят в редколесные саванны, саванны и пустыни.	область, включающая большое количество реликтовых растений. В Судано-Замбезийской подобласти преобладает засухоустойчивая флора саванн, редколесий и кустарников. Высотравные саванны насыщены высокими злаками (до 3 м), сухие саванны низкими (до 1 м) травами.
Геологические процессы	Слабая тектоническая активность; не высокая активность экзогенных процессов. Внутренний речной сток в озера.	Активизация тектонических движений, формирование гор Атлас. Развитие восточно-африканской рифтовой зоны и сводовых поднятий. В середине плиоцена формирование во впадинах больших озер. Обводнение крупных внутренних впадин, речная эрозия и врезание рек, образование крупных водопадов. Первая фаза вулканизма; появление 5,3 млн. лет вулкана Килиманджаро.	Активность отдельных вулканов. Развитие восточно-африканской рифтовой зоны, землетрясения преимущественно в восточной части. Речные долины достаточно хорошо проработаны.

Формирование гиппарионовой фауны в Евразии и Африке произошло почти одновременно, по геологическим меркам времени. В целом и продолжительность существования этой фауны также оценивается примерно в одном интервале – тортонский и мессинский века (MN 9-13, начало MN14). С доживанием отдельных представителей до начала четвертичного периода. Такая синхронность хорошо отражает глобальные изменения природной среды, связанные с коллизионными процессами Северного полушария. В результате мощных геологических процессов произошла перестройка ландшафтно-климатических условий с формированием достаточно четко выраженной климатической широтной зональностью. А как следствие и формирование нового типа экологической структуры фауны наземных позвоночных, с широким распространением многочисленных растительноядных животных, тяготеющих к открытым или полукрытым ландшафтам саванного типа. Такая структура фауны в Евразии просуществовала длительное время – от позднего миоцена до конца плейстоцена и была разрушена в результате глобального экологического кризиса плейстоцена – голоцена [Шпанский, 2021]. А в приэкваториальной Африке подобная экологическая структура фауны сохранилась до настоящего времени (но с викарирующим замещением таксономического состава), что и позволило нам использовать ее в качестве модельной для проведения реконструкции абиотических факторов природной среды Павлодарского Прииртышья в позднем миоцене и сравнительного анализа этих достаточно удаленных друг от друга территорий. Сравнительный анализ абиотических факторов позднего миоцена с современной приэкваториальной Африкой показал, что ведущим фактором среды в формировании и дальнейшем продолжительном существовании гиппарионовой фауны стала устойчивая аридизация климата, остальные факторы проявлялись как региональные отличия и придавали те или иные особенности экологическим структурам фаун (трофическим, биотопическим), но не влияли на базовую основу.

Литература:

1. Гайдученко Л.Л. Позвоночные, палеоландшафты и палеоклиматы неогена павлодарского Прииртышья. Дис. на соискание уч. степени канд. геол.-мин. наук. Новосибирск, 1986. 314 с.
2. Зыкин В.С. Новые данные о разрезе неогеновых отложений у г. Павлодара // Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. Новосибирск. Наука. 1982. С. 62-76
3. Кулькова И.А., Волкова В.С. Ландшафты и климат Западной Сибири в палеогене и неогене // Геология и геофизика. Новосибирск, 1997. Т. 38. №3. С. 581–595.
4. Михайлова Л.М. Природа // Африка. Общий обзор. Северная Африка. М.: Мысль, 1982. С. 16-51.
5. Петров К.М. Биogeография: учебник. – Москва: Академический Проект, 2020. – 400 с.
6. Райкова А.С., Шпанский А.В. Палеоэкологические аспекты существования гиппарионовой фауны юго-востока Западно-Сибирской равнины // Азимут Геонаук. Томск, 2024. С. 31-34.
7. Шпанский А.В. Гиппарионовая фауна Павлодарского Прииртышья. 2. Обзор стратиграфического распространения // Эволюция жизни на Земле. Материалы III Международного симпозиума. Федеральное агентство по образованию Томский государственный университет. 2005. С. 314-317.
8. Шпанский А.В. Особенности развития гиппарионовой фауны Павлодарского Прииртышья // Палеонтологические памятники природы – природное наследие: изучение, перспективы исследований и проблемы сохранения. Павлодар: Кереку, 2008. С. 130-136.
9. Шпанский А.В. О мамонтах и их спутниках: палеоэкология мамонтовой фауны. М.: Фитон XXI, 2021. 152 с.
10. Шпанский А.В., Иванцов С.В. Гиппарионовая фауна Павлодарского Прииртышья. 1. Обзор видового состава // Эволюция жизни на Земле. Материалы III Международного симпозиума. Федеральное агентство по образованию Томский государственный университет. 2005. С. 317-320.
11. Andrews P., Van Couvering J.A.H. Paleoenvironments in the East African Miocene // Contributions to primatology. 1975. 5: 62-103.
12. deMenocal P. B. African climate change and faunal evolution during the Pliocene-Pleistocene // [Earth and Planetary Science Letters](#). 2004. 220(1-2). P. 3
13. Pound M.J., Haywood A., Salzmann U., Riding J.B., Lunt D.J., Hunter S.J. A Tortonian (Late Miocene, 11.61–7.25 Ma) global vegetation reconstruction // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* Vol. 300, Issues 1–4, 1 February 2011, Pp 29-45.
14. Zachos J.C., Pagani M., Sloan L., Thomas E., Billups K. Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present // *Science*. 2001. 292. P. 686-693.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ПЛОЩАДИ ЛЕДНИКОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ПСКЕМ

Рисбаев А.А.

(НУУЗ им. Мирзо Улугбека)

В настоящее время особое и повышенное внимание уделяется проблеме изменения климата и его прогнозу на ближайшие десятилетия. В последние годы горное оледенение умеренных широт Северного полушария интенсивно сокращается, что связано с изменением климата[1]. Существенное увеличение темпов сокращения ледников отмечается практически во всех горных районах Средней Азии, то есть на Памире, Гиссаре и Западном Тянь-Шане, в частности, в бассейне реки Пskem (рис.1). В этих горных системах изменения часто неоднородны и зависят от местных климатических условий, рельефа, морфологии, экспозиции и размеров ледников. Сравнительно небольшие по размерам горные ледники более чувствительны к изменениям климата и реагируют на них гораздо быстрее, чем ледниковые покровы.

Бассейн р. Пskem (площадь 2830 км²) расположен между Таласским Алатау и его юго-западными отрогами хребтов: Угамским, Майдантальским и Пskemским. Выгодная ориентация бассейна по отношению к движению влагоносных воздушных масс, подходящих к горной области Средней Азии с запада и юго-запада, способствует их легкому проникновению в верховья реки, а расположение хребтов, образующих в верховьях замкнутый «мешок», создает условия полного улавливания влаги, приносимой этими воздушными массами [2].

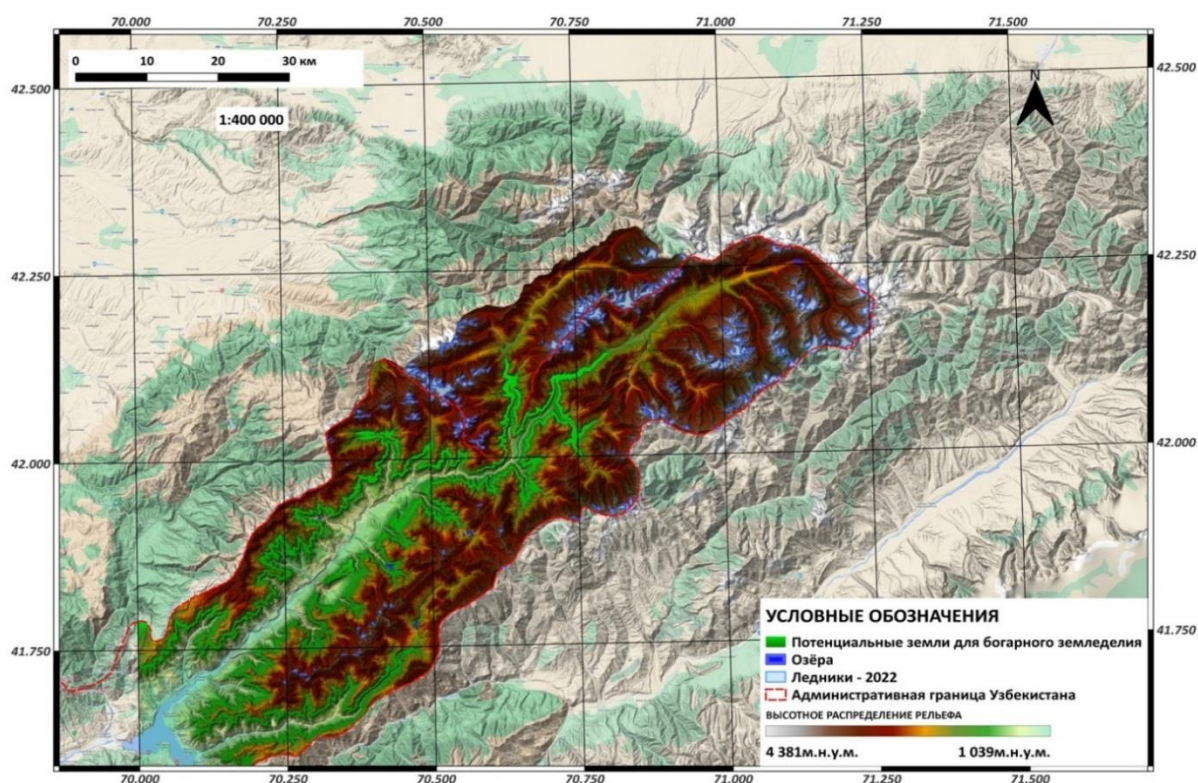


Рисунок 1 - Карта ледников бассейна реки Пskem

Годовая сумма осадков в верховьях бассейна может достигать 1500-2000 мм и большая часть осадков выпадает в твердом виде (снег). Орографические особенности бассейна р. Пskem и сравнительно низкие температуры воздуха теплого полугодия создают благоприятные условия для аккумуляции твердых осадков и формирования ледников[4].

Деградация площади горных ледников зависят от местных климатических условий, морфологии, рельефа, размеров ледников, в том числе от их экспозиции. Ниже рассматриваем распределение и деградации горных ледников бассейна р. Пскем по морфологическим типам, а также по их экспозициям.

При составлении каталога использовались аэрофотоснимки (АКФС) 1968 г. В результате дешифрирования АКФС бассейна р. Пскем выявлено 250 ледников общей площадью 89,4 км², среди которых 214 имеют размеры больше 0,1 км² [2]. Из них: сложных долинных - 7, простых долинных - 12, асимметричных долинных - 2, корово-долинных - 20, каровых - 111, присклоновых каровых - 8, карово – висячих - 34, висячих - каровых — 6, висячих — 4, присклоновых — 10 (рис. 2).



Рисунок 2 - Распределение ледников по морфологическим типам [2].

Из них преобладает каровой морфологический тип ледников. Каровый ледник – небольшой горный ледник, который лежит в чашеобразном углублении склона, созданной деятельностью снега и льда. Ледник может занимать весь кар или его часть и, как правило, оканчивается коротким языком; в устье кара он обычно окаймлен валом конечной морены.

Площадь оледенения изменяется зависимости морфологического типа ледников. Наибольшее сокращение площади ледников свойственно висячим каровым (-43,7%), на присклоновых каровых (-34,1%), каровых (-30,2%) и каровых висячих (-33,8%) ледниках. На долинных (+1,7%) и сложно-долинных (+3,9) ледниках наблюдалось небольшое увеличение площади оледенения. Однако, в целом почти во всех морфологических типах (не включая долинных и сложно-долинных) идет процесс сокращения площади ледников. Т.Ю.Сабитов [3] показывает к своих работах, что площадь ледника Баркрак Левый в 1968 г. составила 1 км², а в 2020 г. 0,76 км², т.е. за 50 лет сократилась на 24% (табл. 1).

Таблица 1 - Сокращение площади ледников (%) в бассейне р. Пскем в зависимости от их морфологического типа с 1968 по 2024 г. (Таблица составлена автором на основе данных [2])

Морфологический тип	Площади ледников, км ²		ΔS , %
	1968 г.	2024 г.	
Долинные	11,7	11,9	+1,7
Карово-долинные	24,4	21,4	-12,3
Каровые	34,1	23,8	-30,2
Карово-висячие	11,4	7,5	-33,8
Висячие	1,4	1,1	-22,9
Присклоновый каровые	8,5	5,6	-34,1
Сложно долинные	11,3	11,7	+3,9
висячие каровые	3,5	1,9	-43,7
Асимметричный долинный.	0,7	0,6	-14,3
Всего	107,0	85,6	-20

Значительное количество ледников бассейна реки Пскем (169, или 79,3 % всех ледников бассейна р. Пскем) распространились в местах высокой локальной аккумуляции снега, т.е. на северных, северо-западных и северо-восточных экспозициях (рис. 3).

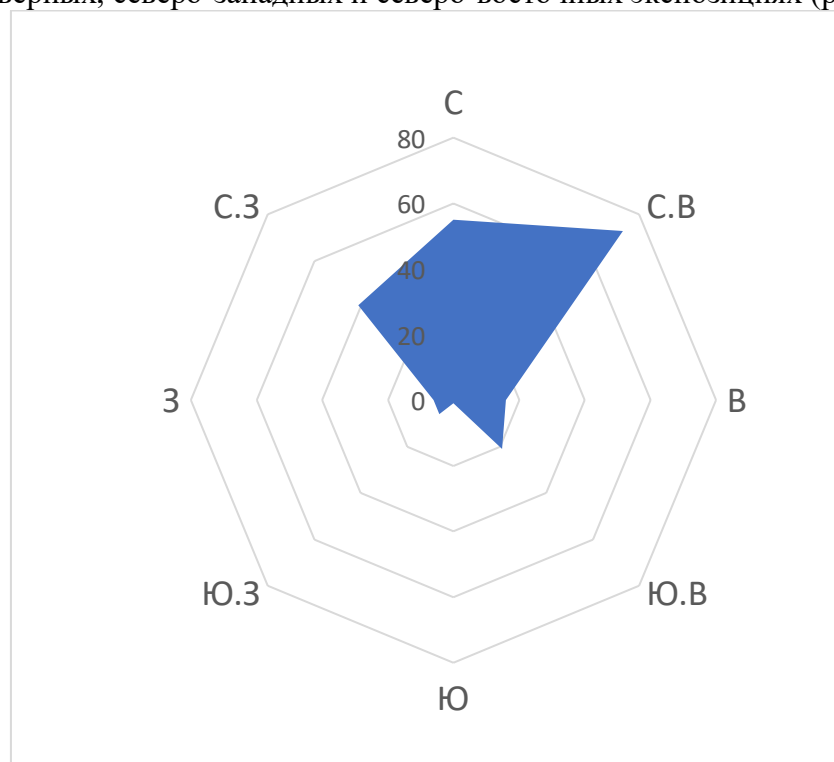


Рисунок 3 - Распределения ледников бассейна р. Пскем по экспозициям

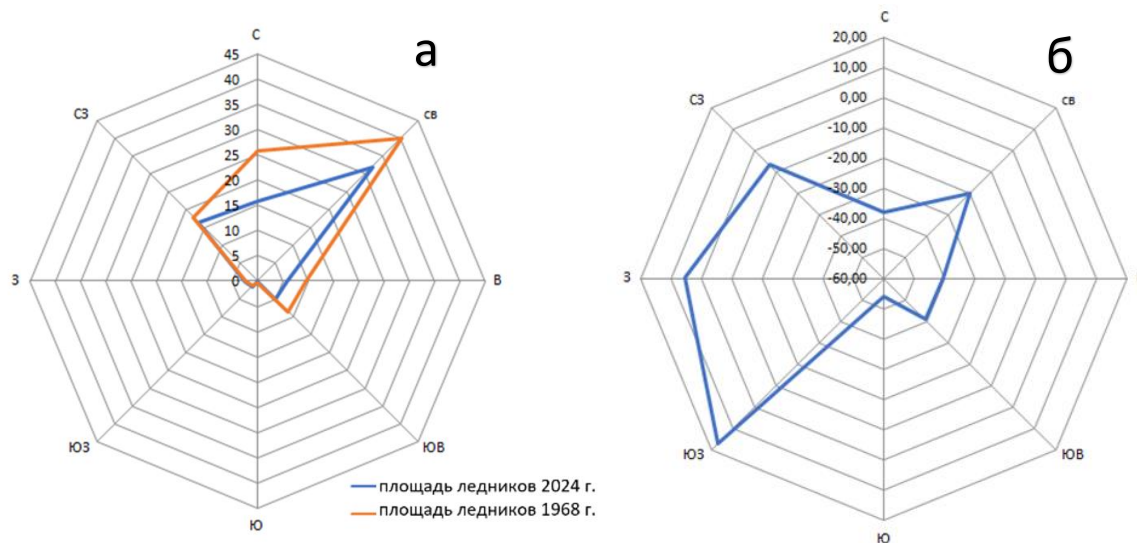
Проведен анализ расположения ледников по экспозициям. В результате была установлена степень изменения площади ледников (табл.2 и рис. 4.) бассейна реки Пскем.

Таблица 2 - Сокращение площади ледников бассейна р. Пскем (км²) в зависимости от их экспозиции с 1968 по 2024 г. (таблица составлена автором на основе данных [2].)

Экспозиция	Число ледников	Площадь ледников 1968 г. (км ²)	Площадь ледников 2024 г. (км ²)	Изменение площадь, (%)
Север	55	25,90	15,98	-38,30
Северо-восток	73	40,20	32,08	-20,20
Восток	16	9,41	5,60	-40,50
Юго-восток	21	8,53	5,03	-41,00
Юг	1	0,30	0,16	-53,90
Юго-запад	6	1,20	1,41	17,50
Запад	6	2,30	2,43	5,60
Северо-запад	41	17,90	16,67	-6,80
ОБЩАЯ	178	105,74	79,36	-24,90

Распределение ледников по экспозициям (рис. 1.) отражает, что их больше на северной, северо-западной, северо-восточной экспозициях, где мало солнечного света, а южной, юго-западной, юго-восточной экспозициях небольшое количество ледников.

Распределение ледников бассейна реки Пскем в зависимости от их экспозиции. Наибольшие значения средних размеров ледников отмечаются в бассейне р. Баркраксай (длина 2,4 км, площадь 1,6 км²), р. Чотан (длина 2,0 км, площадь 1,3 км²), р. Аютор Майдантальский (длина 1,6 км, площадь 1,1 км²), и р. Шавурсай (длина 1,6 км, площадь 1,0 км²) [3].



а – распределение площади ледников по экспозициям в 1968 (1) и 2021 г. (2); б – сокращение площади ледников разной экспозиции, в %.

Рисунок 4 - Сокращение площади ледников бассейна реки Пскем (км²) в зависимости от их экспозиции с 1968 по 2021 г.

В заключении рассматривается, как изменились площади ледников бассейна реки Пскем с 1968 по 2024 гг, (на 25%). Анализ распределения ледников по морфологическим типам позволяет предположить уменьшение площадей таких ледников, как каровые, присклоново-каровые, карово-висячие, висяче-каровые. Довольно значительно сократились площади ледников. По экспозициям склонов можно сделать вывод о том, что ледников, в основном больше в северной северо-западной, северо-восточной частях. Выявлено

значительное уменьшение их площадей в южной и юго-восточной экспозициях гор данного бассейна.

Литература:

1. Глазырин Г.Е., Группер С.Р., Глазырина М.Г. Изменение климата на разных высотах в Узбекистане // Тр. НИГМИ. 2007. Вып. 8(253). С. 5-14.
2. Каталог ледников СССР, бассейн р. Пскем т. 14. 1, в.1. –Т.: 1968.
3. Сабитов Т.Ю. Моделирование воздействия климатических факторов на состояние окружающей среды бассейна реки Пскем. Автореферат диссертации. –Ташкент, 2021.
4. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы республики Узбекистан. Ташкент: НИГМИ.- 2007.-133 с.

УДК 691.33

РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПОРНОГО РАЗРЕЗА НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА «НАРОВАТОВО»

Рунков С.И.

(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

Для целей палеоэкологических исследований и палеогеографических реконструкций из опорного разреза неоплейстоценовых отложений «Нароватова», расположенном на крайнем северо-западе Республики Мордовия нами было изучено и проанализировано 43 образца спор и пыльца (рис. 1).

(общий вид обнажения – левое фото, расчистка 1 – фото справа). Сверху вниз в расчистке 1 выделяются: горизонты погребённых почв, моренные отложения окского оледенения, межморенные осадки, подстилаемые моренным комплексом донского оледенения



Рисунок 1 – Опорный разрез Нароватова

Большинство образцов из расчистки 1 содержало пыльцу и споры в виде единичных зерен. В поле зрения обычно наблюдалось скопление бесформенных кристаллов серого цвета, растительный детрит, иногда – включения гумусированного вещества. В образцах 1 с гл. 0,8 м и 2 с 1,0 м отмечались почвенные грибы. Наряду с нами была обнаружена

единичная пыльца сосны обыкновенной, дуба, злаковых, сложноцветных и эфедры. Часть образцов оказалась пустой.

Следует заметить, что такие породы как лессовидные суглинки, а также погребенные почвы требуют специальной обработки – мацерации всей навески, взятой для анализа. В отношении данного разреза это требование, вероятно, не было соблюдено, поэтому отмацированные осадки оказались в ряде случаев небольшими.

Наиболее интересные данные были получены при исследовании отложений, залегающих выше красной морены. Анализ образцов, взятых в интервале глубин 4,2–5,8 м свидетельствует о том, что формирование второго горизонта ископаемой почвы происходило в межледниковых условиях (рис. 2).

Выделенные спектры отражают распространение в бассейне р. Мокши лесной мезофильной растительности. Доминантом сложных фитоценозов были ель – *Picea sec. Eupicea* с участием *Picea sec. Omorica* и экзотических сосен – *Pinus sec. Cembra*, *Pinus sec. Strobus*, *Pinus sp.* В состав этих лесов входили пихта, тсуга, лиственница. Присутствие пыльцы дуба, вяза, липы, граба (гл. 4,2 м) позволяет предполагать, что хвойные породы ассоциировали с широколиственными.

В наиболее богатом по видовому составу спектре с глубины 4,2 м, характеризующем, очевидно, начало климатического оптимума межледниковья, среди пыльцы древесных пород и кустарников были определены: *Larix sp.*, *Abies sp.*, *Picea sec. Eupicea*, *Picea sec. Omorica*, *Pinus sec. Cembra*, *Pinus sec. Strobus*, *Pinus silvestris*, *Pinus sec. Eupitys*, *Tsuga aff. canadensis*, *Juniperus sp.*, *Betula pubescens*, *Betula verrucosa*, *Betula sec. Albae*, *Betula sec. Costae*, *Betula sec. Frulicosae*, *Alnus incana*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Quercus sp.*, *Ulmus sp.*, *Ulmus propingua*, *Celtis sp.*, *Acer sp.*, *Cazpinus betulus*, *Juglans sp.*, *Pteracazyia sp.*, *Myxica sp.*, *Corylus sp.*



Рисунок 2 - Спорово-пыльцевая диаграмма образцов из опорного разреза Нароватова

Из кустарничков встречаются представители семейства *Ericaceae*. С таким составом деревьев и кустарников согласуются находки спор неморально-бореальных мезофильных лесных папоротников – *Athyrium filix – semina*, *Polypodium Vulgre* и термофильного вида – *Osmunda cinnamomea*, обитающего в настоящее время на Дальнем Востоке, в Восточной Азии и приатлантических штатах Северной Америки.

Полученные данные ближе всего к результатам исследования лихвинского стратотипа у г. Чекалин, изучение которого проводилось многими учеными [2, 3, 7, 8]. При этом выделенные на диаграмме формальные палинологические зоны сопоставлялись с зонами 1-2

и 1-3, установленные В.Н. Гричуком при характеристике климатического ритма лихвинской межледниковой эпохи.

В вышележащих отложениях пыльца и споры единичны, но при исследовании образцов 15 (гл. 3,6 м) и 16 (гл. 3,8 м), все же удалось выделить палинологические спектры (табл. 1).

Таблица 1 - Результаты спорово-пыльцевого анализа образцов из опорного разреза Нароватово (расчистка 1)

№ образцов	15	16
Глубина отбора, в метрах	3,6	3,8
Количество зёрен	71	112
Пыльца древесных пород	43	75
Пыльца трав и кустарников	26	31
Споры	2	6
Пыльца древесных пород:		
<i>Picea sec. Eupicea</i>	30	34
<i>Picea sec. Omorica</i>	1	1
<i>Pinus sec. Eupitys</i>	1	4
<i>Pinus sec. Cembra</i>	—	1
<i>Betula sec. Albae</i>	3	4
<i>Betula sec. Costatae</i>	—	1
<i>Quercus robur</i>	—	6
<i>Quercus petraea</i>	—	2
<i>Quercus sp.</i>	2	—
<i>Ulmus laevis</i>	1	3
<i>Ulmus campestris</i>	—	1
<i>Tilia cordata</i>	2	10
<i>Tilia platyphyllos</i>	—	1
<i>Tilia sp.</i>	—	1
<i>Aser sp.</i>	—	1
<i>Alnus sp.</i>	2	3
<i>Corylus avellana</i>	1	2
Пыльца травянистых и кустарничковых растений:		
<i>Graminae</i>	10	14
<i>Cyperaceae</i>	1	4
<i>Artemisia</i>	6	2
<i>Chenopodiaceae</i>	2	3
<i>Polygonaceae</i>	2	1
<i>Asteraceae</i>	—	1
<i>Fabaceae</i>	2	—
Не определённые:	3	6
Споры:		
<i>Bryales</i>	2	3
<i>Polypodiaceae</i>	—	2
<i>Lycopodium</i>	—	1

Здесь с трех препаратов подсчитано, соответственно, 71 и 112 зёрен. В общем составе обоих спектров преобладает пыльца древесных пород, главным образом, ели — *Picea sec. Eupiceae*; отмечены единичные зерна *Picea sec. Omorica*. Найдена пыльца сосны — *Pinus sec. Eupitys* и *Pinus sec. Cembra*, березы — *Betula sec. Albae* и *Betula sec. Costae*. Среди широколиственных пород определены — дуб *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus sp.*; вяз —

Ulmus Laevis, *Ulmus campestris*; липа – *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia sp*; клен – *Acer sp*. Сравнительно разнообразна пыльца травянистых и кустарничковых растений. Она принадлежит семействам осоковых, злаковых, сложноцветных, маревых, а также представителям, лугового разнотравья.

Исходя из этих данных, рассматриваемые отложения не должны быть моложе среднего плейстоцена. В пользу такого вывода говорят находки пыльцы *Picea sec. Omorica*, *Pinus sec. Cembra*, *Betula sec. Costatae*. Наиболее близкой к описанной растительности является флора, изученная Н. С. Болиховской из доднепровской погребенной почвы ПП-5 стратотипического разреза у г. Чекалин (бывший Лихвин). Здесь также, как и у с. Нароватова, в растительном покрове господствовала ель, ассоциирующая с широколиственными породами – дубом, вязом, липой с примесью граба [7]. Отсутствие пыльцы граба, в образцах обнажения Нароватова может быть связано с восточным положением района исследования и провинциальными особенностями растительного покрова.

Как известно, верхняя почва Чекалинского разреза относилась А.И. Москвитиним к ивановскому межледниковью, предшествовавшему днепровскому оледенению [5]. По мнению Н.С. Болиховской, возраст почвы лихвинский, формирование ее происходило во время позднего климатического оптимума «Большого лихвинского межледниковья» [7]. Таким образом, Н.С. Болиховская рассматривает лихвинское межледниковье в расширенном объеме, называя его «Большим лихвином» [7].

Анализ нижележащих отложений не дал положительных результатов, так как пыльца и споры в них практически отсутствуют. Только в образце 29, отобранном из красной морены с глубины 6,4м удалось обнаружить явно переотложенную пыльцу *Picea sec. Eupicea* – 4 зерна, *Pinus ex gr. protocembra* – 1 зерно, *Betula sec. Albae* – 1 зерно, *Tsuga diversifolia* – 1 зерно, *Tsuga sp. (cf. Macroserata wollei)* – 1 зерно, *Polygonaceae* – 1 зерно, *Polypodiaceae* – 1 спора.

Особый интерес в этом спектре представляют находки пыльцы тсуги *T. diversifolia* и *T. sp. (cf. Macroserata)*, которые встречаются в миоценовых отложениях Волжско-Камского региона и бассейна Дона [1]. Такие же виды определены в аналогичных отложениях, развитых в низовьях р. Унжи на междуречье Черного и Белого Луха, а также Линды и Керженца [6]. Хорошая сохранность тсуги, допускающая идентификацию ее с указанными выше видами, позволяет предположить, что источником переотложения является одно из этих местонахождений миоценовых пород.

Коричневая морена, вскрытая в этой расчистке, пыльцу и споры не содержала. Черная морена из-за отсутствия образцов не анализировалась.

В расчистке 7 образцы отбирались из отложений, подстилающих нижнюю черную морену (рис. 3).

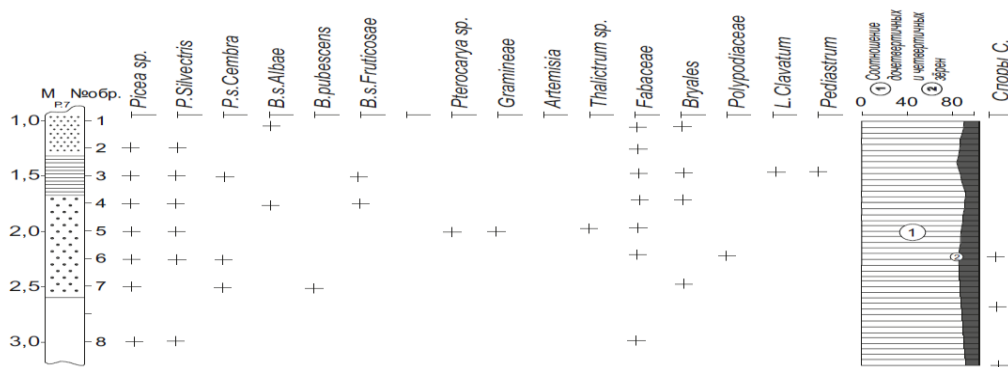


Рисунок 3 - Пыльца и споры образцов из расчистки 7 опорного разреза Нароватова (условные обозначения на рис. 1)

Все они оказались насыщенными микрофоссилиями в основном юрского возраста, но с небольшим количеством четвертичных зерен. Распределение спор и пыльцы по разрезу неравномерное – от 150 до 30 форм на препарат, причем количество четвертичных зерен колеблется от 3–5 до 15–20. Такое соотношение разновозрастных микрофоссилий свидетельствует в пользу четвертичного возраста отложений.

Среди переотложенных дочетвертичных компонентов спектров сравнительно много спор семейства *gleichenia-ceae* и *Coniopteris*. Из *gleichenia-ceae* наиболее часты находки *gleichenia angulata* (Naum) Bolch.g. *delicata*, Bolch.g. *Laeta* Bolch..g. *glauca* (THUNB) HOOK, q. *Triplex* Bolch. Наряду с ними присутствуют *Osmundaceae*, *Lycopodiaceae*, *Selaginellaceae*, *Cyathea*, *LEIotritetes* и др. В значительно меньшем количестве встречаются хвойные, близкие к пыльце *Pinus*, *Picea*, *Cedris*, *Podocarpus*. Отмечены также *Qinhgo-Cycadophytis*, *glyptostrobus*, *Sciadopitys*, *Cupressaceae*, *Coniferae*. По составу этот комплекс может быть отнесен к верхней юре. Среднеюрские отложения обычно содержат больше пыльцы хвойных [4]

Среди четвертичных зерен отмечены: *Picea sec. Eupicea*, *Pinus silvestris*, *Betula sec. Albae*, *Betula sec. Fruticasae*, *Pterocarya sp.* (минерализованное зерно), *gramineae*, *Thalictrum sp.* *Fabaceae*, *Lycopodium clavatum* (хорошей сохранности), *bryales*, *Polupodiaceae*. Среди водных растений присутствуют обрывки *Pediastrum*.

Таким образом, подморенная толща образовалась в результате перемыва разновозрастных отложений как верхнеюрских, так и четвертичных.

Литература:

1. Ананова Е.Н. Пыльца в неогеновых отложениях юга Русской равнины. М.: Изд-во МГУ, 1974.
2. Ананова Е.Н., Культина В.В. Межледниковая флора лихвинского стратотипа // Проблемы палеогеографии. Л. ЛГУ, 1965.
3. Гричук В.П. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. М.–Л. : Из-во АН СССР, 1961.
4. Добруцкая Н.А. Споро-пыльцевые комплексы пограничных средне и верхнеюрских отложений северных районов Русской платформы // Мат. ко 2-й Междунар. палинол. Конф. // Голландия, Л., 1968.
5. Москвитин А.И. Стратиграфия плейстоцена Европейской части СССР // Тр. геол. ин-та АН СССР. 1967, вып. 156.
6. Писарева В.В., Лобачев И.И., Дуднакова И.ф. Миоценовые озера Волго-Ветлужского междуречья // История озер в мезозое, палеогене и неогене. 1У Всесоюз. симпоз. по истории озер Л., 1975.
7. Разрезы отложений ледниковых районов Центра Русской равнины. М. : МГУ, 1977, 198 с. отложений // Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири. М. : МГУ.1959.
8. Ушко К.А. Лихвинский (Чекалинский) разрез межледниковых озерных отложений // Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири. М. : МГУ, 1959.

УДК 913+502.313

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ НЕЛЕГАЛЬНОГО ОБОРОТА НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Самусенко Д.Н.

(ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»)

В настоящее время проблема нелегального оборота наркотиков является весьма актуальной. Кроме чисто экономического ущерба, велики социальные последствия употребления наркотических веществ, которые в значительной степени оказывают влияние на здоровье населения [6]. Согласно данным международной статистики, распространение таких заболеваний, как ВИЧ и гепатит-С во многом сопряжено с регулярным употреблением наркотиков [5]. Более того, наркотики тесно связаны с насильственной преступностью посредством трех общепризнанных механизмов: 1) «психофармакологическим» механизмом объясняется повышенная склонность людей к совершению преступлений, находясь под воздействием психоактивных веществ; 2) «экономически-компульсивным» механизмом

объясняется склонность зависимых от употребления веществ индивидов, совершать корыстные деяния ради финансирования своей зависимости; 3) «системный» механизм относится, главным образом к преступности, связанной с деятельностью наркоторговцев [4, 6].

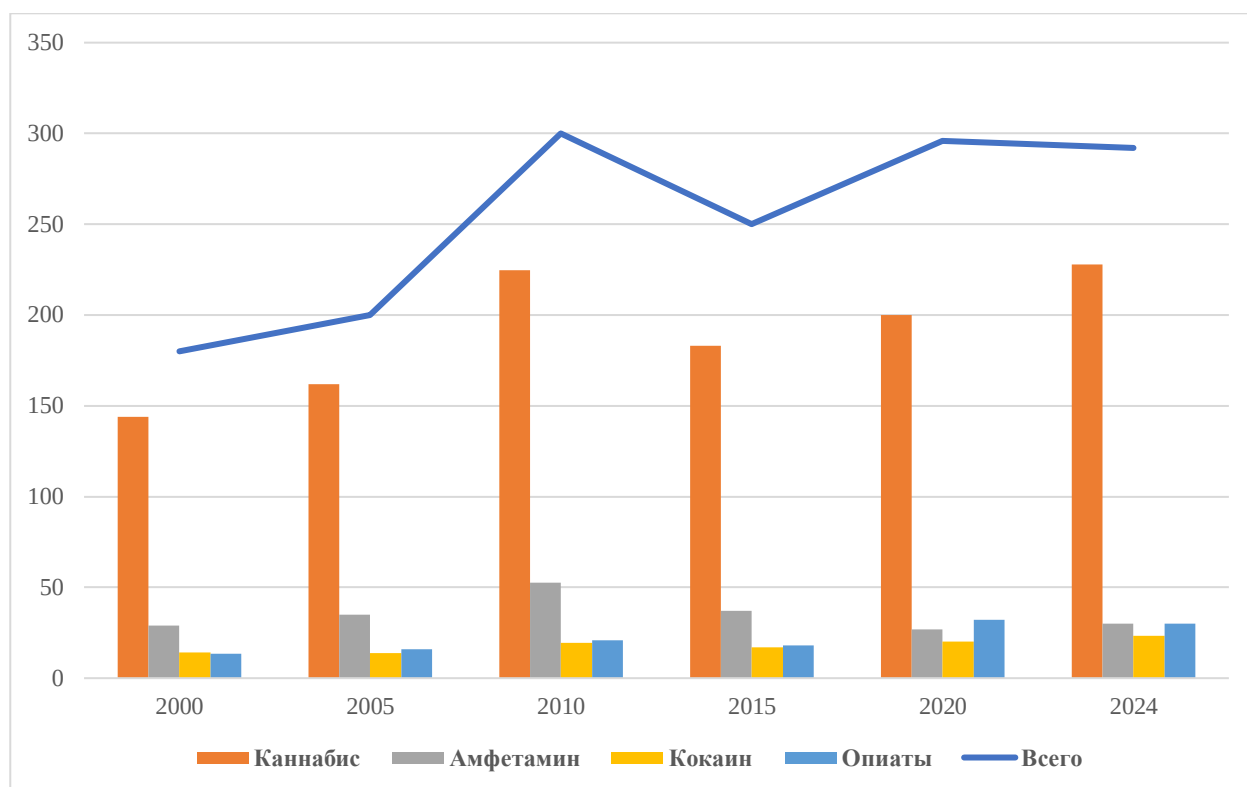


Рисунок 1 - Динамика и структура потребления основных групп наркотических веществ у населения в возрасте 15-64 лет, 2000-2024 гг., млн чел. Составлено автором по данным [World Drug Report 2000-2024]

По данным Управления ООН по наркотикам и преступности, количество людей в возрасте от 15 до 64 лет, регулярно употребляющих наркотики, за последние десятилетия непрерывно росло (Рис. 1). Если на начало 2000 г. их количество составляло около 180 млн чел. (что эквивалентно 3% населения мира и 4,2% населения мира данной возрастной группы), то к 2024 г. оно выросло до 292 млн человек (3,7% населения мира и 5,6% населения мира данной возрастной группы) [9, 14]. При этом наибольший вклад в формирование итоговых показателей вносит потребители каннабиса, на долю которых в 2024 г. приходилось 78% от общего количества потребителей наркотиков. На протяжении последних 24 лет каннабис и его производные являются наиболее популярными наркотиками, и именно они служат основным драйвером роста наркотрафика в современном мире (за рассматриваемый период рост потребления составил около 58%). Во многом это связано с недооценкой вреда данного вида психоактивных веществ его потребителями. Самый высокий уровень потребления каннабиса наблюдается в Северной Америке, где этот наркотик используют более 17% населения в возрасте от 15 до 64 лет [13].

Стимуляторы амфетаминового ряда (САР) являются вторым по популярности видом психоактивных веществ. В 2024 г. на их долю приходилось около 10,3% от общего количества потребителей. При этом динамика его потребления, в целом, остаётся весьма стабильной и за период 2000-2024 гг. она составила 3,4% [9, 10, 11, 12, 13, 14]. Тем не менее, изготовление и употребление САР продолжают распространяться на регионы, находящиеся за пределами «традиционных» рынков сбыта этого наркотика (Восточная и Юго-Восточная Азия, и Северная Америка), в частности на Юго-Западную Азию, Европу и Африку [13].

Третье место в структуре потребления основных групп наркотических веществ занимают опиаты. На их долю приходится около 10% от общего количества потребителей. Однако за рассматриваемый период данная группа наркотиков продемонстрировала колоссальную динамику – более 122% [9, 10, 11, 12, 13, 14]. Во многом это объясняется «эффектом низкой базы». Если в 2000 г. опиаты употребляло около 13,5 млн чел. в рассматриваемой возрастной группе, то к 2024 г. их количество выросло до 30 млн чел [9, 14]. С другой стороны, опиаты и их производные (например, героин) остаются самой смертоносной группой наркотиков: на них приходятся две трети всех смертей, непосредственно связанных с употреблением наркотиков. Географически, употребление опиатов и опиоидов тяготеет к странам Южной и Юго-Западной Азии, в которых сосредоточено около половины всех потребителей данной группы наркотиков в мире [13].

Последнее место в структуре потребления психоактивных веществ занимает кокаин. На него приходится около 8% потребителей наркотиков среди взрослого населения мира. На потребление кокаина значительное влияние оказывает экономический фактор. Из всех основных групп наркотических веществ он является самым дорогим, в связи с чем двумя основными рынками потребления кокаина являются регионы с высокими доходами на душу населения – Северная Америка и Европа. Динамика потребления за рассматриваемый период составила 68% [9, 10, 11, 12, 13, 14].

Важно отметить, что наличие такого явления, как полинаркомания (когда одним индивидом могут употребляться разные виды наркотиков) затрудняет корректную оценку потребления отдельных видов психоактивных веществ [9].

Определённое представление об обороте наркотических веществ дают не только сведения об их потреблении, но и данные об их изъятиях, исчисленные в килограммовом эквиваленте (Рис. 2). Общий объём изъятий наиболее распространённых групп наркотиков в 2022 г. составил 126,8 тыс. тонн. Регионы мира весьма дифференцированы по данному показателю: наибольшее число изъятий приходится на Азию (49,5%), далее следует Латинская Америка (29,5%), Африка (10,1%), Европа (7%), Северная Америка (3,7%) и Австралия и Океания (0,2%) [8].

При этом «товарная структура» изъятий имеет ярко выраженную географическую специфику. Так, 90% (от мирового итога) наркотиков кокаиновой группы изъято в Американском регионе, из которых 82,7% приходится на Латинскую Америку. Изъятия как правило осуществляются вблизи мест производства кокаина в Южной Америке (главным образом в Боливии) [1]. Вычислить такие места с технической точки зрения достаточно легко, т.к. изготовление кокаина оставляет значительный углеродный след, существенно превышающий углеродный след, возникающий при культивировании альтернативных сельскохозяйственных культур [13].

В Азии наиболее разнообразна номенклатура изъятий. Данный регион лидирует по доле опиатов и опиоидов (63,5%), каннабиоидов (55,1%) и наркотическим веществам амфетаминовой группы (53%). Подобная концентрация изъятий во многом объясняется тем, что незаконное производство наркотических веществ природного происхождения как раз таки сконцентрировано в странах Азии [2]. После очередного прихода к власти талибов, в Афганистане было отмечено резкое сокращения производства опиума. Сложились предпосылки для пространственного сдвига и, как следствие, произошло увеличение производства опиатов в Мьянме [13].

Однако, в 2022 г. наибольшая часть (около 80%) всего незаконно производимого опия в мире по-прежнему приходилась на долю Афганистана. В целом, главными причинами массового культивирования растений, из которых в дальнейшем получают запрещенные наркотические вещества, на данных территориях является бедность местного населения и неспособность органов власти взять ситуацию под контроль [6].

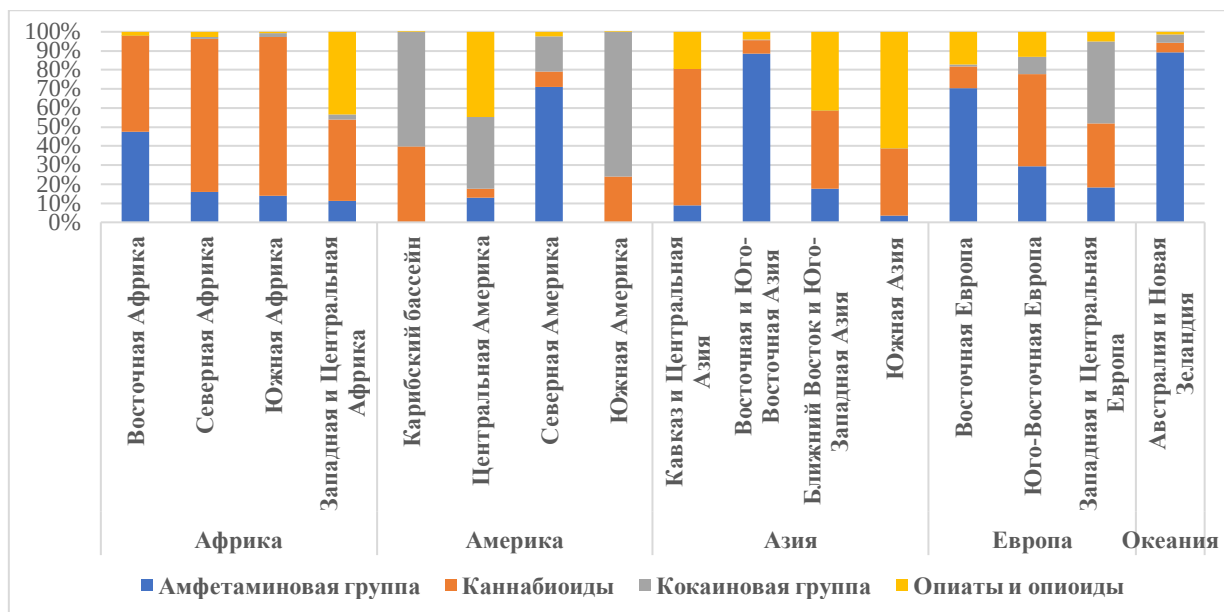


Рисунок 2 - Региональная структура изъятия основных групп наркотических веществ в 2022 г. Составлено автором по данным [UNODC Drug Trafficking & Cultivation statistics]

В Северной Америке, которая на фоне лидеров выглядит более позитивно, всё же достаточно велика доля изъятий САР (27,2%). В Африке наибольшая доля изъятий приходится на каннабиоиды (12,3%). Однако, такие показатели в значительной степени коррелируют с общей «популярностью» у потребителей данных видов наркотиков.

Прочие регионы не вносят значительного вклада в статистику изъятий наркотических веществ.

В предельно генерализованном виде принципиальная схема трафика ключевых наркотических веществ выглядит следующим образом.

1. Ключевыми регионами незаконного «исхода» наркотических веществ природного происхождения являются Латинская Америка, Западная и Юго-Восточная Азия;
2. Основными рынками сбыта наркотиков природного происхождения являются страны Западной Европы и Соединённые Штаты Америки.

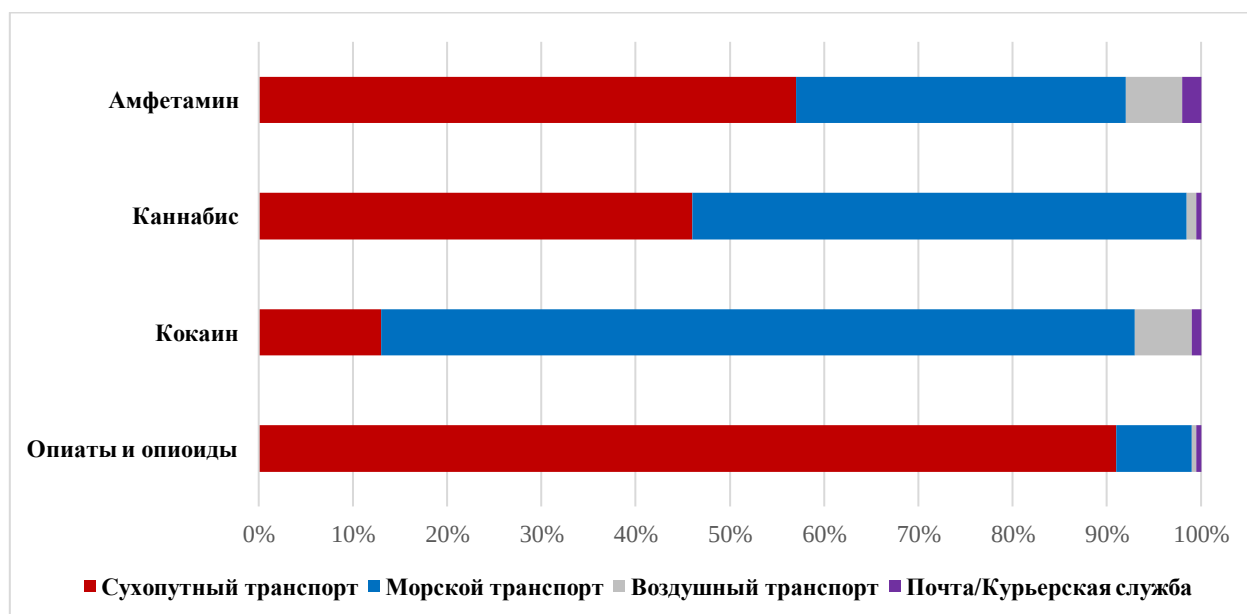


Рисунок 3 - Транспортно-логистическая структура нелегальных поставок основных групп наркотических веществ в 2022 г. Составлено автором по данным [World Drug Report 2022]

Ограничения на передвижение и закрытие границ, которые вводились в период локдауна в 2020 г. в разной степени повлияли на незаконный оборот психоактивных веществ, в зависимости от того, как эти наркотики переправлялись до пандемии. Почти всеобщие ограничения на воздушные перевозки оказали наибольшее влияние на незаконный оборот наркотиков на страны, где большая часть из них перевозилась воздушным транспортом. В настоящее время, более 90% перевозок опиатов и опиоидов (в частности героина) осуществляется по суше, часто вместе с легальным грузом. Для незаконного оборота кокаина все чаще используют морские пути и более разветвленные, мультимодальные маршруты. Однако около 90% изъятых партий кокаина связаны с незаконным оборотом с использованием именно морских маршрутов (Рис. 3) [13].

В заключении стоит отметить, что одной из принципиально новых тенденций современности является повышение роли сети Интернет в незаконном обороте наркотических веществ [5].

По состоянию на 2022 г. на контролируемых рынках «даркнета» за период 2011-2022 гг. было обнаружено более 1,4 млн списков наркотиков, запрещённых веществ и услуг; было выявлено более 87 тыс. продавцов, что привело к транзакциям через «даркнет» на сумму более 19 млн долл. и общему объёму продаж на сумму более 1,29 млрд долл. [3, 7]

Ограничения свободы передвижения, возникшие в результате карантинных мер, в частности доступа конечных пользователей к уличным торговцам, привели к увеличению деятельности по незаконному обороту наркотиков через «даркнет» и отправке запрещённых веществ по почте [3]. Значительный вклад в показатели развития региональной структуры потребления наркотических веществ посредством «даркнета» являются развитые регионы мира, прежде всего Северная Америка [7].

Литература:

1. Бражалович Ф. Л. География наркотрафика в Латинской Америке // Латинская Америка. 2018. № 8. С. 32–47.
2. Бражалович Ф. Л. Географические особенности наркорынков в Азии и Африке // Азия и Африка сегодня. 2018. № 9. С. 18–24.
3. Dehbi Ch. (2021). Darknet drug markets. The process. EUCPN: Brussels. 36 p.
4. Global study on homicide 2019 URL: https://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/gsh/Booklet_3.pdf
5. Pergolizzi J.V., Le Quang J.A., Taylor R., Raffa R.B. (2017) The “Darknet”: The new street for street drugs. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics, 42(6), 790–792
6. Seddon T., Stevens A. (2023). The Oxford Handbook of Criminology. 7th edn. Oxford: Oxford University Press, pp. 184-200
7. Szigeti, Á., Frank, R., & Kiss, T. (2023). Trust Factors in the Social Figuration of Online Drug Trafficking: A Qualitative Content Analysis on a Darknet Market. Journal of Contemporary Criminal Justice, 39(2), 167-184.
8. UNODC Drug Trafficking & Cultivation statistics. [Электронный ресурс]. URL: <https://dataunodc.un.org/dp-drug-seizures>
9. World drug report 2000. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/WDR-2000.html>
10. World drug report 2006. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/WDR-2006.html>
11. World drug report 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/WDR-2012.html>
12. World drug report 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unodc.org/wdr2017/en/exsum.html>
13. World drug report 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/world-drug-report-2022.html>
14. World drug report 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/world-drug-report-2024.html>

ГЕОГРАФИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА «ТӨҢКЕРІЛГЕН ОҚЫТУ» ӘДІСТЕМЕСІН ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**Саруарова М.Е.***(М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)*

Төңкерілген сынып оқыту әдістемесі алғаш рет Джонатан Бергман мен Аарон Сэмс атты екі мұғалімнің арқасында пайда болды. 2007 жылы олар сабақтан жиі қалатын спортшыларға лекцияларын жеткізудің жаңа әдісін ойлап тапты, ал кейін бұл идея жаңа оқыту әдістемесіне айналды. Оларға бұл идеяны дамыту әрі қолданыс шекарасын кеңейтуде АҚШ-тың ірі газеттері мен журналдарындағы мақалалар көмектесті. Мысалы, 2006 жылғы 10 желтоқсандағы Times журналында «Біздің мектептерімізді 20-шы ғасырдан шығару» атты мақаласында: «Американдық мектептер, әрине, уақытқа тұншығып қалған жоқ, бірақ өмірдің басқа салаларындағы өзгерістердің жылдамдығына қарағанда, біздің қоғамдық мектептеріміз өткеннің мұрасына айналып барады. Балалар күннің көп бөлігін осылай өткізуге мәжбүр: бұрынғы аталары мен апалары сияқты, қатар-қатар отырып, мұғалімнің лекциясын тыңдап, дәптерлеріне қолмен жазып, жариялану күнінде ескірген оқулықтармен оқиды» деп жазылған.

Бергманның жеке айтуынша: «2007 жылдың көктемінде Аарон маған PowerPoint-те слайдшоу жасауға мүмкіндік беретін бағдарламалық өнім туралы мақаланы көрсетті, ол дауысты және кез келген мәтіндік ескертпелерді қамтиды. Содан кейін бәрі видеофайлға конвертацияланып, оны онлайн таратуға болады. Біз бұл студенттерімізге сабақтан қалмай-ақ оқуына мүмкіндік беретінін түсіндік! Біз лекцияларды онлайн орналастай бастадық, сондықтан студенттер оларды ала алсын. Шынымды айтсам, біз лекцияларды жазып алуымыздың себебі – эгоистік мүдделеріміз болды. Сабақтан қалатын студенттер үшін қайта сабақ өткізуге өте көп уақыт жұмсайтынбыз. Лекциялардың жазбалары біздің алғашқы қорғаныс желісіміз болды» [1].

Дәстүрлі білім беру жүйесінде сабақ барысында мұғалім жаңа тақырыпты түсіндіріп, оқушылар оны үйде бекітеді. Ал «Төңкерілген сынып» әдістемесінде бұл процесс керісінше жүреді: оқушылар теориялық материалды үйде оқып, ал сабақ кезінде мұғалімнің көмегімен тапсырмалар орындайды. Бұл тәсілдің бірнеше маңызды артықшылықтары бар:

1. Оқушылардың белсенділігі артады. Олар сабаққа дайындалып келіп, өз ойларын еркін жеткізуге дағдыланады.

2. Оқытудың жеке траекториясы қамтамасыз етіледі. Әр оқушы материалды өзіне ыңғайлы қарқынмен меңгере алады.

3. Сабақ уақыты тиімді пайдаланылады. Мұғалім түсіндіруге уақыт жоғалтпай, бірден практикалық жұмыстарға көшеді.

4. Топтық жұмыс дамиды. Оқушылар сабақта өзара пікір алмасып, талқылаулар жүргізеді.

География пәні табиғи құбылыстарды, жер бедерін, климаттық өзгерістерді, халықтың қоныстануын және басқа да күрделі тақырыптарды зерттейтін пән болғандықтан, оны меңгеруде интерактивті және визуалды әдістер маңызды рөл атқарады. Бұл әдістің басты артықшылықтарының бірі - оқушылардың қызығушылығын арттыру. Теорияны үйде меңгеру кезінде оқушыларға видеодерістер, анимациялар, 3D карталар және басқа да интерактивті материалдар ұсынылады, бұл олар үшін ақпаратты жеңіл әрі қызықты түрде қабылдауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, «Төңкерілген сабақ» әдісі оқушылардың көпқырлы ақпаратпен жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Мысалы, олар сабаққа дейін климаттық өзгерістер туралы деректерді талдап, әртүрлі елдердегі экологиялық жағдайлар туралы мәліметтерді зерттей алады. Сабақ барысында осы деректерді мұғаліммен және сыныптастарымен бірге талқылайды. Уақытты тиімді пайдалану да - бұл әдістің маңызды артықшылықтарының бірі. Дәстүрлі сабақта мұғалім теорияны түсіндіруге көп уақыт

жұмсаса, «Төңкерілген сабақ» әдісінде оқушылар теорияны алдын ала меңгеріп келеді, ал сабақта негізінен практикалық тапсырмаларға көңіл бөлінеді. Бұл оқушылардың материалды жақсы түсініп, оны қолдану дағдыларын дамытады. Сонымен қатар, бұл әдіс оқушылардың сыни ойлауын, зерттеу дағдыларын және топтық жұмысқа бейімділігін арттырады [2].

Оқытудың төңкерілген моделі ең алдымен аралас оқытудың бір түрі және маңызды рөл атқаратын оқу жоспары болып табылады және екі түрлі компоненттен құралған. Бұл: сынып жұмысының бірінші бөліміндегі жаңа білім туралы лекцияны үй жұмысына ауыстыру, ал үй жұмысына берілетін күрделі практикалық тапсырмаларды сынып жұмысына ауыстыру.

Төңкерілген оқыту барысында мұғалімнің нұсқаулығымен үйдің тақырыпты өз бетінше оқу, ал сыныпта ақпаратты бетпе-бет практикалық бекіту жүзеге асырылады. Бұл әдістеме водкаст, подкаст және пре подкаст қолданумен ерекшеленеді. Бұл ұғымдардың мағынасын қарастыратын болсақ:

- Подкаст (podcast) – бұл аудио дәріс болып табылатын дыбыстық файл. Қолданушылар подкастты өз құрылғыларына мобильды түрде жүктей алуға мүмкіндіктері бар немесе бұл аудио дәрісті желіде онлайн режимде тыңдай алады.

- Водкаст (vodcast) – бұл подкастпен ұқсас, ерекшелігі – бейнелердің болуы. Сұраныс бойынша бейне деп мағынасы ашылады.

- Пре подкастинг (pre podcasting) – бұл жаңа подкастты дайындайтын білім берушінің тақырып, жоспар, құрал-жабдықтар мен платформа іздеуі, яғни арнайы дайындық кезеңі. Және пре подкастинг әдісі – төңкерілген сынып әдістемесінің алғашқы атауы.

Бұл әдісті тиімді қолдану үшін мұғалімдер бірнеше кезеңді жоспарлауы керек. Бірінші кезең - алдын ала дайындық. Мұғалім оқушыларға бейнематериалдар, электронды оқулықтар немесе презентациялар ұсынады. Сонымен қатар, олардан берілген материалды мұқият оқып, негізгі түсініктерді анықтауды сұрайды. Бұл кезеңде оқушылар Google Earth, ArcGIS сияқты картографиялық қосымшалармен жұмыс істеуі мүмкін. Екінші кезең - сабақ барысында теорияны бекіту. Бұл кезеңде мұғалім оқушылардың теориялық материалды қаншалықты меңгергенін тексеру үшін шағын тесттер немесе сұрақ-жауап сессиясын ұйымдастырады. Одан кейін оқушылар практикалық тапсырмалар орындайды, мысалы, карталармен жұмыс, табиғи ресурстардың таралуын талдау, ауа райы мен климаттық өзгерістерді зерттеу. Үшінші кезең - қорытындылау. Сабақ соңында оқушылар өз қорытындыларын қорғайды, презентациялар жасайды немесе талқылаулар жүргізеді. Мұғалім оларға кері байланыс беріп, келесі сабаққа байланысты ұсыныстар жасайды [3].

Төңкерілген сынып әдістемесінің авторлары Колорадо орта мектебінің хими пәні мұғалімдері Джонатан Бергман мен Аарон Сэмс сабақтан көп қалатын спортшы оқушылардың білім деңгейін жақсарту мақсатымен қолдана бастайды. Кейін бұл оқыту моделі орта мектептер мен әсіресе ЖОО-да кең қолданысқа ие болады. XXI ғасырдың басынан шет елде кең етек жайды [5]. Шетелдік педагог-зерттеушілердің (B. Logan, S. Yoon, M. McMillan, A. Scheel, J. Enfield) зерттеу мен бақылау жұмыс нәтижелері біршама жақсы өзгерістерді көрсеткен болатын: білім алушылардың тест нәтижелері көрсеткіштерінің жоғарылауы, білім алуға белсенділік пен жеке дербестіктің артуы. B. Logan тәжірибесі бойынша төңкерілген ортаның сыни және креативті ойлауды дамытатынын, сараланған тәсілді қолданудың тиімділігін және студенттерді ақпаратпен дербес жұмыс жасауға ынталандырады деген тұжырымымен бөліседі [7].

Белгілі әдістеме Қазақстанда алғаш 2015 жылдан бастап қолданысқа енді, алайда бүгінгі таңда орта мектептер үшін жаңа оқыту моделі болып табылады. Отандық тәжірибеге назар аударсақ, тек аталмыш әдістеме барлық Назарбаев зияткерлік мектептерінде қолданылады. Қолдану нәтижесі жаратылыстану пәндері бойынша АКТ құралдарын тиімді пайдалану және білім алушылардың өз білімдері үшін жауапкершілік сезінуге оң әсерін тигізгендігін көрсетеді [6]. Бұл әдіс Қазақстанның білім беру саласында жаңа әдістемелердің бірі болып табылады. Қазіргі таңда Назарбаев зияткерлік мектептерінде белсенді қолданысқа ие әдістемені барлық жалпы білім беретін мектептерге де енгізген жөн, бұған себеп – білім

беру саласын ақпараттандыру. ХХІ ғасыр – технология заманы екені анық, барлық оқушылар смартфон мен гаджеттерге, компьютер мен ноутбуктарға ие. Бұл әр оқушының WhatsApp қосымшасында өз ойлары мен идеяларымен еркін бөлісуге, білім алу процесін цифрлық технологиялармен өзектендіре алады. Ең алдымен бұл әдістеме білім беруші мен әр білім алушының арасындағы кері байланысқа уақыттың тапшылығы мәселесін шешеді. Яғни, бұл әдістеме – подкаст, бейнесабак арқылы оқушыға үй жұмысында жеке оқуы арқылы білу, түсіну дағдыларын дамытатын инверттелген педагогикалық модель. Сынып жұмысына жаңа тақырып бойынша ақпараттарды біліп, түсініп келген оқушы педагогтың көмегімен жаңа тақырыпты қолдануда анализ жасауға, болжау жасауға, бағалай алу мүмкіндіктеріне ие болады. Бұл жоғары деңгейлерге жеткен оқушы жаңа тақырып пен барлық ақпаратты толық меңгеру дәрежесіне жетеді. Осылайша, «төңкерілген оқыту» білім берудегі күрделі мәселелерге жауап ретінде ұсынылады. Зерттеу барысында «төңкерілген сынып» оқыту мәселелерінің ғылыми әдістемелік әдебиеттерде толық зерттелмегені анықталды. Бұл әдістемеді педагогиканың теориялық негіздерін және бағалау әдістерін құрастыруға ұзақмерзімді бағдарламалар мен оқу материалдарын тәжірибе барысында жүзеге асырудың түрлі аспектілерін тереңірек зерттеп, әрі қарай одан күрделі ғылыми зерттеулер жүргізу қажет. Сонымен қатар, бұл әдістеменің маңызды бөлігі – интернет желісінің қолжетімділігі болып табылады. Білім берушілер жаңа тақырып бойынша бейнесабак түсіріп, білім алушыларының білім сапасын арттыруға қауқарлы. Бұл әдістеме жүзінде тек оқушылар ғана емес, сонымен бірге білім берушілер де АКТ мен заманауи технологияларды үйрене алады. Нәтижесінде мұғалімде де, оқушыда да креативтілікке, жаңашылдыққа ұмтылыс пайда болады. Кез-келген әдістеме сияқты бұл әдістеме де бірталай дамыту жұмыстарын қажет етеді. Бұл қажеттіліктермен жұмыс жасау үшін әдістемені жалпы білім беретін мектептердің қолданысына енгізу керек.

Төңкерілген сынып әдістемесі сондай-ақ Блум таксономиясының тығыз байланысты. Бұл модельді жүзеге асыру барысында Блум таксономиясының әр деңгейіне қажетті көңіл бөлінеді. Мұндағы төменгі деңгейлер, яғни, білу мен түсіну білім алушының сыныптан тыс мұғалім нұсқаулығымен жеке білім алуы барысында орындалса, сынып жұмысындағы күрделі тапсырмаларды орындауда Блум таксономиясының жоғарғы деңгейлері, бағалау, синтез анализ, қолдануға сәйкес келеді [8].

Бұл әдісті енгізуде кейбір қиындықтар кездесуі мүмкін:

1. Интернетке қолжетімділік мәселесі - барлық оқушыларда үйде интернет пен қажетті құрылғылар болмауы мүмкін. Мұны шешу үшін мектеп кітапханаларында оқушыларға қажетті ресурстарды алдын ала жүктеп беру қажет.

2. Оқушылардың өз бетімен білім алуға дағдыланбауы - кейбір оқушылар алдын ала материалды оқуға жауапкершілікпен қарамауы мүмкін. Мұны болдырмау үшін мұғалімдер бақылау жүйесін ұйымдастыруы керек.

3. Мұғалімдердің әдістемелік дайындығы - барлық мұғалімдер жаңа технологияларды қолдануға дайын емес. Сондықтан олар үшін арнайы семинарлар мен тренингтер өткізу қажет [4].

Қорытындылай келе, «Төңкерілген сынып» әдісі білім беруде заманауи және тиімді тәсілдердің бірі болып табылады. Ол оқушылардың дербестігін, сыни ойлау қабілетін және зерттеу дағдыларын дамытады. География пәнінде бұл әдісті қолдану оқушылардың карталармен, статистикалық деректермен жұмыс істеуін жетілдіреді. Қазақстанда бұл әдісті кеңінен енгізу үшін мұғалімдерге арнайы дайындық курстарын өткізіп, оқушылардың технологиялық мүмкіндіктерін жақсарту қажет. Жалпы, «Төңкерілген сынып» әдістемесі білім сапасын арттыруға үлкен үлес қоса алады.

«Төңкерілген сынып» әдістемесі - білім берудің жаңа мүмкіндіктерін ашатын заманауи оқыту тәсілдерінің бірі. Бұл әдіс әсіресе география пәнінде тиімді, себебі ол оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытып, дербес ойлау қабілеттерін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқушылар өздері меңгерген білімді сабақ барысында тереңдетіп, тәжірибелік тапсырмалар арқылы нақтылай алады. Бұл олардың теориялық білімдерін

практикада қолдануға үйретеді. Мұндай оқыту әдісі оқушылардың жауапкершілігін арттырады, себебі олар сабаққа алдын ала дайындалуы тиіс. Сонымен қатар, сабақ уақытын тиімді пайдалануға көмектеседі, себебі негізгі уақыт практикалық жұмыстарға бөлінеді. Жалпы алғанда, «Төңкерілген сынып» әдістемесін кеңінен қолдану – білім беруді жаңғыртудағы маңызды қадамдардың бірі.

Әдебиеттер:

1. Bergmann, J., Sams, A. (2012). «Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day». ISTE.
2. Tucker, C. (2012). «Blended Learning in Grades 4-12: Leveraging the Power of Technology to Create Student-Centered Classrooms». Corwin Press.
3. Roehl, A., Reddy, S. L., Shannon, G. J. (2013). «The Flipped Classroom: An Opportunity To Engage Millennial Students Through Active Learning Strategies». Journal of Family and Consumer Sciences, 105(2), 44-49.
4. Lage, M. J., Platt, G. J., Treglia, M. (2000). «Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment». The Journal of Economic Education, 31(1), 30-43.
5. Educause. (2012). 7 things you should know about flipped classrooms.
6. «Төңкерілген оқыту» әдісін оқыту үдерісінде тиімді қолдану: әдістемелік нұсқаулық./Қ.Қ. Тілеуов, Р.Н. Жұмабаев, Ж.М. Қоңырбаева, С.И. Унбаева, Н.Ә. Тайбазаров. – Астана: «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ Педагогикалық шеберлік орталығы, 2018. – 41 б.
7. Logan, B. Deep exploration of the flipped classroom before Implementing / B. Logan // Journal of Instructional Pedagogies . – 2015. – Vol. 16.
8. «Перевёрнутый» класс. /Цепов А. Смоленский медицинский альманах - №3, 2019. -175 стр.

УДК 614.3: 613.26

ОЦЕНКА РИСКА ВЕРОЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С РАЦИОНОМ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Степанова Н. В., Фомина С.Ф., Гатауллина Г.Ф., Гаязова А. Х.
(ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»)

Тяжелые металлы (ТМ) являются хорошо известными загрязнителями окружающей среды благодаря своей токсичности, стойкости в окружающей среде и биоаккумулятивному характеру [1]. ТМ, содержащиеся в различных средах (включая воду, почву и воздух), могут попадать в организм человека различными путями, в первую очередь при употреблении загрязнённых продуктов питания [2, 3]. Их структура/токсичность, доза/способ воздействия, а также состояние питания и здоровья населения, подвергающегося воздействию, в совокупности определяют наличие и степень воздействия на здоровье [4]. Кадмий (Cd), свинец (Pb), мышьяк (As), ртуть (Hg), входят в число приоритетных металлов, представляющих опасность для здоровья населения, из-за их высокой токсичности, распространённости и устойчивости в экосистеме.

По данным FDA (Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США) воздействие ТМ на организм при употреблении в пищу было признано проблемой общественного здравоохранения. Поступление ТМ в организм может привести к целому ряду негативных последствий для здоровья, включая повреждение органов, нарушения развития, неврологические расстройства и рак [5, 6].

Актуальность проблемы обусловлена учетом региональных аспектов Республики, где нефтехимическая промышленность и сельское хозяйство являются ведущими отраслями промышленности [7, 8].

Цель исследования - на основе данных социально-гигиенического мониторинга провести анализ контаминированности основных групп пищевых продуктов тяжелыми металлами и оценить неканцерогенный риск поступления химических контаминант с рационом питания для населения Республики Татарстан 2018-2021гг.

Одним из основных направлений социально- гигиенического мониторинга является оценка приоритетности загрязняющих веществ, поступающих в организм, и оценка риска

здоровью. Определение и оценка экспозиции проводятся в два этапа в соответствии с МУ 2.3.7.2519-09 «Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических загрязнителей пищевых продуктов на население» [9]. На первом этапе осуществляется первичная оценка на основании данных Федеральной службы государственной статистики о средненациональном годовом потреблении пищевых продуктов в соответствии с перечнем продуктов. На втором этапе с целью выявления продуктов, формирующих экспозицию загрязнителей пищевых продуктов, а также групп населения с повышенным риском данной экспозиции, осуществляется углубленное изучение и ранжирование пищевых продуктов по вкладу в общее значение экспозиции путем расположения групп продуктов в порядке убывания величины вклада. Оценка неканцерогенного риска проведена в соответствии с Р 2.1.10.3968-23 "Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания" [10]. В методологии оценки риска в качестве параметров для оценки неканцерогенного риска используются референтные уровни воздействия при поступлении химических веществ с продуктами питания (референтные дозы). Исключением является обновление референтного уровня воздействия свинца. В 2021 г. CDC (Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов) снизило нормы потребления свинца в рационе до 8,8 мкг / сут для женщин детородного возраста [11].

При анализе полученных результатов среднегодовых уровней содержания тяжелых металлов на уровне 90%- перцентиля в основных группах пищевых продуктов было установлено, что в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов», концентрации химических веществ (Cd, As, Pb, Hg) не превысили допустимого уровня во всех группах пищевых продуктов. Исключением являются превышение гигиенического регламента мышьяка в 2019 г в группе продуктов - плоды и ягоды (0,03 мг/кг) и кадмия в 2020 г. в бахчевых и овощах (0,049 мг/кг). Практически по всем группам пищевых продуктов динамика содержания тяжелых металлов в долях проб к 2021 году снижается, кроме контаминации овощей и бахчевых мышьяком (13,48%), мяса птицы и продуктов из мяса птицы (17,69%), шоколадных изделий, какао-продуктов и кофе (77,92%) свинцом. Высоким остается уровень контаминации практически всех основных групп пищевых продуктов свинцом (выше 50%), не смотря на снижение к 2021г.: мясо-и мясопродукты (снизились с 79,6% до 65,8%), молоко- и молокопродукты (соответственно, с 69,5% до 51,3%), рыба и рыбные продукты (с 64,8% до 44,8%), мед (с 100% до 66,7%).

Окончательный анализ результатов расчета суммарной экспозиции показал, что наибольший вклад в суммарную экспозицию свинцом вносят такие группы пищевых продуктов: 33,36 % - мясо и мясопродукты, 35,17 % - овощи и бахчевые продукты. Экспозиция кадмием обусловлена на 44,94 % поступлением овощами и бахчевыми продуктами. На 13,39 %, 15,03 % и 22,74% вносят вклад в суммарную экспозицию поступление кадмия, мышьяка и ртути соответственно, с молоком и молокопродуктами; мышьяк - 15,55 % с сахаром и кондитерскими изделиями, ртуть - 17,85%, поступающая с хлебобулочными и мукомольно-крупяными изделиями. Экспозиция ртути на 19,73 % обеспечивается поступлением с рыбой, рыбными продуктами и на 14,29 % - с плодами и ягодами.

Величина коэффициента суммарного неканцерогенного риска поступления Pb с основными группами продуктов (по 90Pc) относится к настораживающему уровню (HI=4,855). Величина коэффициента опасности (HQ) в двух группах продуктов (мясо и мясопродукты; овощи и бахчевые) превысила допустимый уровень в 1,0 и подлежит динамическому контролю. Наибольший вклад в величину HI поступления Pb вносят 3 группы продуктов: мясо и мясопродукты (35,19%), овощи и бахчевые (33,37%), молоко и молокопродукты (10%). По результатам оценки неканцерогенного риска поступления Cd с основными группами продуктов (90 Pc) суммарный риск относится к категории минимального (целевого) уровня (HI=0,39). Основной вклад отдельных групп продуктов в величину HI поступления Cd вносят группы продуктов: овощи и бахчевые (44,95%), молоко

и молокопродукты (13,39%), плоды и ягоды (10,52%). Величина HQ поступления As в семи группах продуктов (мясо и мясопродукты; молоко и молокопродукты; рыба и рыбные продукты; зерно, хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия; сахар и кондитерские изделия; овощи и бахчевые; плоды и ягоды) превысила допустимый уровень в 1,0, что предполагает обязательный динамический контроль за содержанием As в этих группах продуктов. Суммарный неканцерогенный риск поступления As относится к категории высокого риска (HI=29,99). Наибольший вклад в величину суммарного неканцерогенного риска поступления As вносят 3 группы продуктов: зерно, хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия (17,85%), сахар и кондитерские изделия (15,55%), молоко и молокопродукты (15,03%). Суммарный риск неканцерогенных эффектов поступления Hg на уровне 90-го перцентиля относится к настораживающему уровню (HI=3,33). Основной вклад в величину HI поступления ртути вносят 3 группы продуктов: молоко и молокопродукты (22,74%), рыба и рыбные продукты (19,73%), плоды и ягоды (14,29%). Результаты оценки суммарного неканцерогенного риска при комплексном поступлении Cd, Pb, As, Hg с основными группами продуктов на уровне 90-го перцентиля определили высокий уровень неканцерогенного риска для здоровья взрослого населения Республики Татарстан и требует экстренных мероприятий со стороны контроля по его снижению (табл. 1).

Таблица 1 - Показатели суммарного неканцерогенного риска при комплексном поступлении Cd, Pb, As, Hg с основными группами продуктов на уровне 90-го перцентиля.

Группы продуктов	HQ				HI
	Cd	Pb	As	Hg	
Мясо и мясопродукты	0,038	1,71	3,48	0,359	5,59
Птица и птицепродукты	0,007	0,12	0,702	0,064	0,89
Молоко и молокопродукты	0,05	0,4857	4,509	0,758	5,81
Рыба, рыбные продукты	0,02	0,0886	3,165	0,65767	3,93
Зерно, хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия	0,04	0,3	5,355	0,3757	6,07
Сахар и кондитерские изделия	0,01	0,1286	4,665	0,192	4,99
Шоколадные изделия, какао-продукты, кофе	0,003	0,0314	0,309	0,026	0,37
Овощи и бахчевые	0,18	1,62	2,751	0,2587	4,81
Плоды и ягоды	0,042	0,3028	3,615	0,4763	4,44
Жировые растительные продукты	0,003	0,0277	0,366	0,0703	0,47
Соки и напитки	0,002	0,016	0,753	0,068	0,84
Спиртные напитки	0,002	0,0188	0,267	0,028	0,32
Мед	0,0005	0,0068	0,054	0,0002	0,06
Сумма	0,32	4,85	29,92	3,334	38,58
% от HI	0,32	4,85	29,92	3,334	38,58

На основе проведенных исследований анализ допустимых уровней содержания тяжелых металлов (Cd, As, Pb, Hg) в основных группах продуктов в соответствии с ТР ТС 021/2011 показал, что средние концентрации ТМ в указанные годы не превысили

допустимого уровня во всех группах продуктов. Концентрации ТМ на уровне 90%-перцентиля, также не превысили ДУ во всех группах продуктов, кроме мышьяка в плодах и ягодах в 2019 г. (0,03 мг/кг) и кадмия в овощах и бахчевых в 2020 г. (0,049 мг/кг). Доля проб, содержащих контаминанты в динамике к 2021 г. имеет тенденцию к снижению, но остается высокой по уровню контаминации всех групп продуктов Pb и As в группах: овощи и бахчевые (13,48%), и птица и птицепродукты (17,69%). Величина суммарного неканцерогенного риска соответствует высокому уровню для здоровья населения и формируется в основном за счет поступления As (77,6%) с продуктами массового употребления (мясопродукты, молокопродукты, рыбные продукты, зерно, хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия, сахар и кондитерские изделия, овощи и бахчевые, плоды и ягоды); свинца (12,6%); Hg – (8,6%) и на 1,7% Cd.

Литература:

1. M. Jaishankar, T. Tseten, N. Anbalagan, B.B. Mathew, K.N. Beeregowda, A. Blessy, B. Mathew. Toxicity, Mechanism and Health Effects of Some Heavy Metals. – 2014. 10.2478/intox-2014-0009
2. Фролова О.А., Бочаров Е.П., Ахтямова Л.А. Оценка риска от воздействия химических контаминантов в пищевых продуктах // Гигиена и санитария. – 2016. – Т.95. - №8. – С.743-748.
3. Фомина С.Ф., Степанова Н.В., Малудзе Г.Г., Сабинова Л.Н. Оценка контаминации токсичными элементами пищевых продуктов местного производства // Актуальные проблемы математики и естественных наук; Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения к.п.н., доцента В.Л. Рабиновича. Петропавловск-Баку-Сургут, 2023. – С. 232-237.
4. E. Kuznetsova; N. Stepanova; E. Valeeva; A.S. Elbahnasawy; O. Zakirova; A. Ziyatdinova; D. Gizatullina; I. Smirnov; S. Fomina. Entry of nitrates and arsenic with food as a risk factor of developing cardiovascular diseases in residents of Tatarstan // European Journal of Clinical Investigation, 2022. - V. 52. - P. 20.
5. Тяжелые металлы и их влияние на здоровье человека // Д.Т. Исхакова, Н.Р. Хафизова, С.Д. Аронбаев, Д.М. Аронбаев // ОФ «Международный научно-исследовательский центр “Endless Light in Science». – 2021. - С.3-8
6. Stepanova N., Valeeva E., Ziyatdinova A., Study of School Children's Nutrition in the City of Kazan // European Journal of Clinical Investigation. - 2021. - Vol.51, Is. - P.89-90.
7. Stepanova N.V. Risk assessment of pesticide intake with local food products for adult health of the city of Kazan / N.V. Stepanova, E.R. Valeeva, A.I. Ziyatdinova, S.F. Fomina // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. – 2020. – V. 8 (Spl-2-AABAS). - P.349-353.
8. Stepanova N.V., Fomina S.F., Valeeva E.R., Ziyatdinova A.I. Heavy metals as criteria of health and ecological well-being of the urban environment //Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. - 2022. - Т. 8. - № 4. - С. 1448.
9. Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население. Методические указания – М.: Федеральный Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. –26 с.
10. Р 2.1.10.3968-23 "Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания". - 2023. – 220 с.
11. Centers for Disease Control and Prevention et al. Childhood lead poisoning prevention: Populations at higher risk //National Center for Environmental Health, Division of Environmental Health Science and Practice: Washington, DC, USA. – 2021.

ӘОЖ 81'373.21

«СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ТОПОНИМИКАСЫ» КУРСЫ БОЙЫНША WEB-ҚОСЫМША. ҚОСЫМШАНЫ ЖОБАЛАУ НЕГІЗДЕРІ

Тургунова А.Н., Мажитова Г.З.

(М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

Қазіргі ақпараттық технологиялар дәуірінде білім беру саласында веб-қосымшалардың маңызы артып келеді. Бұл үрдіс әсіресе, география және топонимика пәндерін оқытуда маңызды. «Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасы» курсы бойынша әзірленетін веб-қосымша студенттерге өңірдің географиялық атауларының шығу тарихын, мағынасын және ерекшеліктерін тереңірек зерттеуге мүмкіндік береді. Топонимика – белгілі бір аймақтың тарихи, мәдени және географиялық ерекшеліктерін зерттейтін ғылым

саласы. Солтүстік Қазақстан облысының жер-су атаулары қазақ халқының бай мұрасын, тарихи өткенін көрсетеді. Дегенмен, дәстүрлі оқулықтар мен оқу құралдары бұл ақпаратты толық қамти алмайды. Сондықтан веб-қосымша әзірлеу – заманауи білім беру әдістерін енгізу тұрғысынан өзекті мәселе. Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасына арналған цифрлық білім беру платформасын, яғни электронды каталогын жасау осы мақаланың мақсаты болып табылады және географиялық атауларды интерактивті түрде зерттеуге мүмкіндік береді. Веб-қосымшаны оқыту процесіне енгізу арқылы білім алушылардың қызығушылығы артады. Веб-қосымшаның мақсатты аудиториясы студенттер, мектеп оқушылары, сонымен қатар мұғалімдер мен осы тақырыпқа қызығушылық танытатын көпшілік қауым.

Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында білім беру жүйесі алдында білім беру үдерісінің барлық қатысушыларын білім беру ұйымдарында электрондық оқыту жүйесін (бұдан әрі – ЭОЖ) қолдану арқылы үздік білім беру ресурстары мен технологиялармен бірдей қамту тапсырмасы қойылып тұр [1]. Қазақстан Республикасында 2024-ші жылдан бастап, мектеп пәндері толығымен электронды форматқа көшіріледі. Қазіргі уақытта оқу үдерісіне виртуалды зертханалар мен геймификация элементтері белсенді түрде енгізілуде. Электрондық оқулықтарды әзірлеуге Қазақстандағы 11-ден астам отандық баспа қатысып, пәндерді 100% цифрлық ресурстармен қамтамасыз ету жұмыстары қарқынды жүріп жатыр. Электрондық оқулықтарды тиімді пайдалану үшін педагогтерге арнайы әдістемелер әзірленіп, оқыту курстары басталды. Сонымен қатар, мектептерде қосымша оқу құралы ретінде мультимедиялық контентке негізделген цифрлық білім беру ресурстары кеңінен қолданылады. Бүгінде 50 мыңнан астам цифрлық ресурс әзірленген, олар оқушыларға оқу материалдарын тереңірек меңгеруге көмектеседі. Сәйкесінше, 2023-ші жылдың басынан 6,7 мың мектеп цифрлық білім беру ресурсына қосылып, қазіргі таңда 3 миллионға жуық білім алушылар мен педагогтар қолдану үстінде [6].

1960-шы жылдары «ақпаратты қоғам» ұғымы пайда болды, оны америкалық экономист Ф.Махлуп пен жапондық зерттеушілер Т.Умесао және Ю.Хаяши енгізген [4, 5]. Ал, XX-шы ғасырдың соңынан бастап бұл термин тек ақпарат саласындағы мамандардың ғана емес, саясаткерлердің, ғалымдардың және оқытушылардың сөздік қорынан берік орын алды. Бүгінде ақпараттық технологиялар, өмірдің барлық саласына әсер етіп, әсіресе білім беру саласында ерекше маңызға ие болып отыр. Соңғы бірнеше жылда ақпараттық оқыту әдістерін белсенді қолдануға COVID-19 пандемиясы түрткі болды. Үкімет тарапынан енгізілген карантиндік және шектеу шаралары білім беру саласында түбегейлі өзгерістерге алып келді. Мұғалімдердің уақытты сабақ беру, оқушылармен қарым-қатынас жасау және әкімшілік міндеттерді орындау арасында бөлу тәсілі өзгерді. Пандемия оқушы мен мұғалім арасындағы өзара әрекеттесуді арттыру және икемділікті қамтамасыз ету қажеттілігін айқын көрсетті [2]. Сонымен қатар, бірқатар артықшылықтар анықталды: оқу материалдарының жылдам жеткізілуі, үй жағдайындағы ыңғайлы орта, жоғары технологиялық оқыту әдістерін қолдану мүмкіндігі (электронды оқулықтар, карталар, видео-контенттер) және т.б. Жалпы орта білім беру мекемелеріндегі электрондық оқыту жүйесі үшін цифрлық білімдік ресурстарды дайындау стандарты деректерінде: Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011–2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында білім беру жүйесі алдында білім беру үдерісінің барлық қатысушыларын білім беру ұйымдарында электрондық оқыту жүйесін (бұдан әрі – ЭОЖ) қолдану арқылы үздік білім беру ресурстары мен технологиялармен бірдей қамту тапсырмасы қойылып тұр – деп айтылған. Осыған байланысты, қазіргі кезде мемлекетіміздегі барлық оқу мекемелері электронды оқу жүйесімен қарқынды білім беруде [1].

Ақпараттық қоғам жағдайында білім беруді ақпараттандыру оның басымдықтарының өзгеруіне ықпал етеді: оқу мазмұнының трансформациясы, оқытушы мен оқушының іс-әрекетінің өзгеруі, жеке тұлғаның жаңа ақпараттық мәдениетінің қалыптасуы жүреді. Осылайша, ақпараттандыру тек оқу процесінде компьютерлік техника мен ақпараттық

технологияларды жаппай қолданумен шектелмейді, сонымен қатар оқыту әдістері мен ақпаратты беру формаларын жаңарту арқылы білім алушылардың жаңа білімге деген қызығушылығын оятуға бағытталған оқу қызметін ұйымдастыру жүйесін жетілдіруді де қамтиды.

Қабылданған жұмыс шеңберінде «Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасы» электронды каталогы веб-қосымшасын әзірлеу жүзеге асырылуда.

Веб-қосымшаны жобалау кезеңдері:

1. Облыс топонимикасына қатысты мәліметтерді жинақтау және жүйелеу.
2. Веб-қосымшаның құрылымын әзірлеу.
3. Қолданушыға ыңғайлы интерфейс жасау.
4. Интерактивті карталар мен тест жүйесін енгізу.
5. Қосымшаны оқу процесіне бейімдеу.

Қазіргі білім беру жүйесі қарқынды түрде жаңарып, цифрлық технологиялар оқыту процесінің ажырамас бөлігіне айналууда. «Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасы» электронды каталогын жасауда, әдістемелік негіздерін құрастыруда, О.В. Солнышкова, Ж.А. Темербаева және И.М. Макарихина авторлығымен жазылған «Студенттер мен оқушыларды оқытуда электрондық білім беру ресурстарын дайындау және пайдалану» оқулығына сүйендік. Оқулықтың негізгі мазмұны мен оның білім беру процесіндегі рөлі талданады.

Электрондық оқулықтар келесі дидактикалық талаптарға сәйкес болуы тиіс:

- білімнің міндетті минималды мазмұнына сай болуы және оны асыра қамтуы;
- модельдердің интерактивтілігі;
- кері байланыс болуы;
- зерттеу дағдыларын қалыптастыруға жағдай жасау;
- оқыту және бақылау функцияларының бірлігі;
- тапсырмалардың түрлерінің әртүрлілігі және жіктелуі;
- білім алушылардың мүмкіндіктеріне сәйкестігі және жеке даму шарттарын

қамтамасыз етуі;

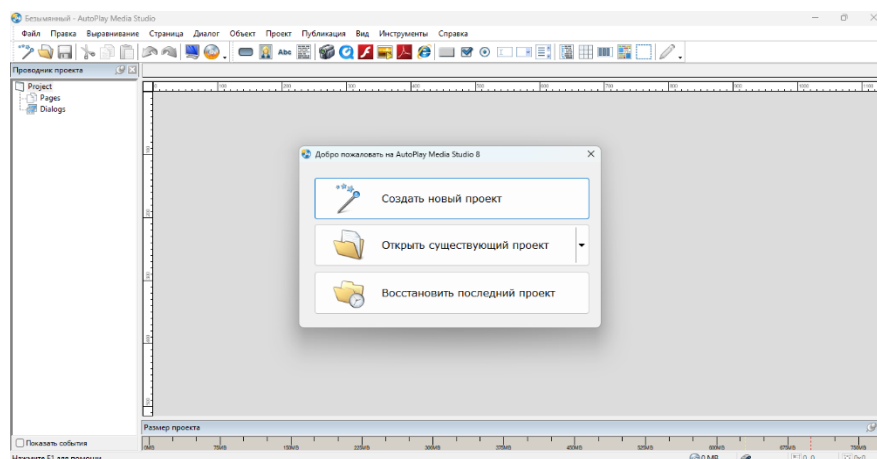
- оқу траекториясын таңдау мүмкіндігі.

Электрондық оқулықтарды пайдалану кезінде әртүрлі оқыту формалары мен технологиялары қолданылуы мүмкін, оларды іске асыру үшін білім алушылардың жұмысын (соның ішінде өзіндік жұмысын) оқу аудиторияларында, компьютерлік сыныпта, кітапханада, әдістемелік кабинетте және басқа орындарда ұйымдастыру қажет [3].

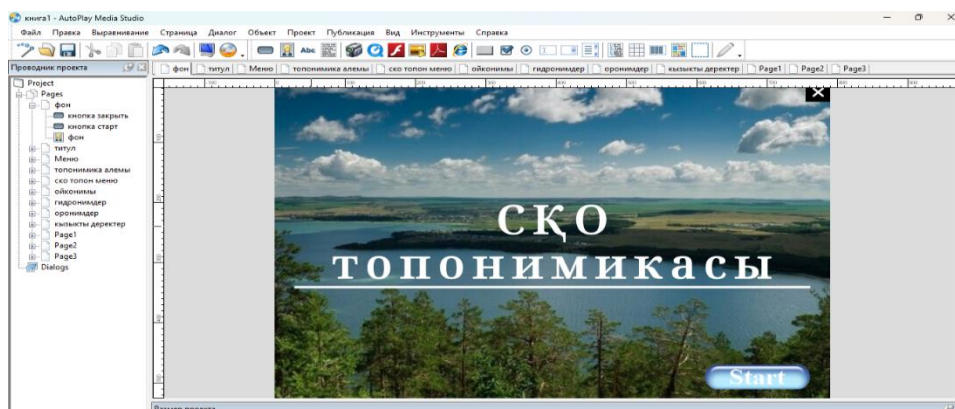
Веб-қосымшаны жобалап болғаннан кейін, веб-қосымшаға деген сұранысты білу мақсатында, білім алушылар арасында «Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасы» сауалнамасы жүргізілді. Сауалнамаға «С.Шаймерденов атындағы классикалық гимназия» және «Ж.Тәшенов атындағы №20 орта мектеп оқушылары» қатысты. 44 жауап берушінің пікірі арқылы біз Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасын оқытуға деген нақты көзқарасты көре аламыз. Топонимиканы мектеп бағдарламасына енгізу және электрондық құралдарды пайдалану туралы зерттеу нәтижелері оқушылардың пікірлерінің әртүрлі екенін көрсетеді. Оқушылардың 50%-ы топонимиканы оқу бағдарламасына енгізуді қолдайды, себебі олар өз аймағының жер-су атаулары арқылы тарихи және мәдени мұраны тереңірек түсінгісі келеді. Әсіресе, гимназия оқушылары бұл пәннің зияткерлік маңыздылығын ерекше бағалайды. Ал 31,8%-ы үшін бұл мәселе бейтарап – олардың қызығушылығын ояту үшін пәнді инновациялық әдістермен беру маңызды. 13,6%-ы бұл пәннің маңыздылығын түсінбеуі мүмкін, бірақ аймақтық тарихты зерттеу арқылы олардың көзқарасы өзгеруі ықтимал. Қалған 4,6%-ы топонимиканы тек энциклопедиялық дерек ретінде қабылдауы мүмкін, алайда практикалық сабақтар мен экскурсиялар арқылы бұл пікір де өзгере алады. Электрондық топонимикалық құралдың қажеттілігі де айқын көрінеді: оқушылардың жартысы мұндай қосымшалардың сабақ процесін байытатынына сенеді. Дегенмен, 31,8%-ы дәстүрлі оқулықтарға үйренгендіктен, қосымшаның тиімділігіне күмәндануы мүмкін – бұл жағдайда цифрлық құралдың артықшылықтарын нақты көрсету маңызды. Ал 18,2%-ы қосымша туралы нақты түсінікке ие болмағандықтан, оларды құралдың мүмкіндіктерімен таныстыру

кажет. Қорытындылай келе, екі мектеп оқушыларының тең жартысы топонимиканың оқытылуын қолдай отыра, веб-қосымшаның енгізілуіне оң көзқарас ұстанады. Бұл өз кезегінде осы мақаланың өзектілігін күшейте түседі. Қарсы пікірлер мен бейтарап көзқарастарды өзгерту үшін, қосымша интерфейсі интуитивті, мазмұны қызықты, ал әдістемесі оқушылардың жас ерекшелігіне сәйкес болу керек [7].

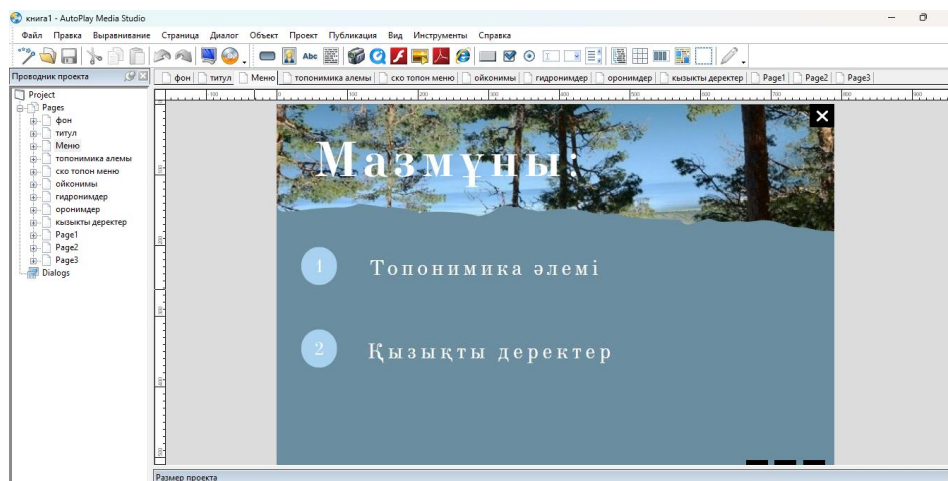
Электронды каталог «AutoPlay Media Studio 8.0» бағдарламасы көмегімен іске асырылуда. «AutoPlay Media Studio 8.0» бағдарламасы – бұл Windows жүйесіне арналған қуатты бағдарлама, ол пайдаланушыларға кәсіби деңгейдегі мультимедиялық жобалар мен интерактивті қосымшалар жасауға мүмкіндік береді. Бұл бағдарлама көбінесе электрондық каталогтар, оқу құралдары, презентация лар, автожүктелетін дискілер және басқа да мультимедиялық өнімдер әзірлеу үшін қолданылады. Келесі мүмкіндіктерін атап өтуге болады: **қарапайым интерфейс, Lua» скрипттерін қолдау:** бағдарлама функционалдылықты арттыру үшін Lua тілінде код жазуға мүмкіндік береді. Бұл пайдаланушы әрекеттеріне жауап беретін интерактивті сценарийлер жасауға ыңғайлы, PDF, суреттер, бейне және аудио файлдарды жобаға кіріктіру оңай. Сонымен қатар, оларды ашу немесе өңдеу үшін арнайы батырмалар мен сілтемелер қосуға болады. **Автожүктеу функциясының болуы, яғни** диск немесе флеш-жады салынған кезде қосымша автоматты түрде іске қосылады, бұл қолданушы үшін ыңғайлы. Сонымен қатар, **жылдам құрастыру және т.б мүмкіншіліктерге ие (сурет 1-4).**



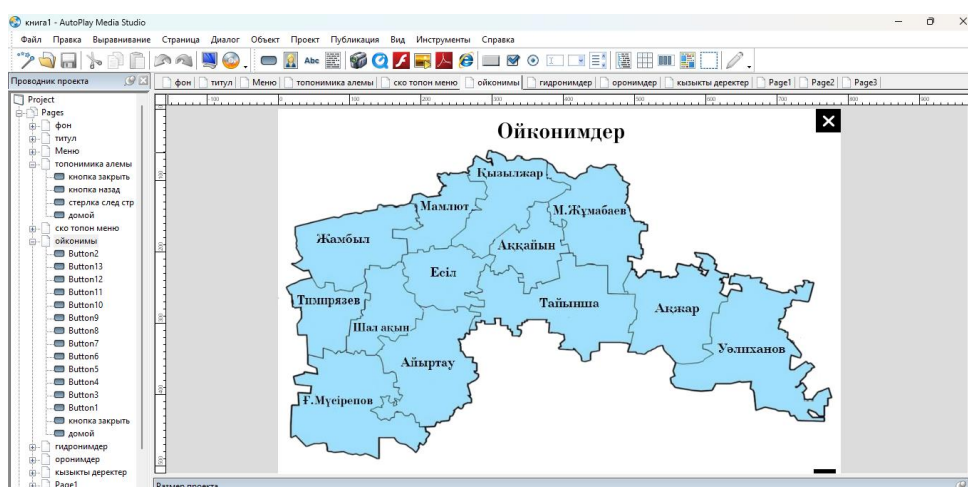
Сурет 1 - «AutoPlay Media Studio 8.0» бағдарламасының жұмыс терезесі



Сурет 2 - «Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасы» электронды каталогы веб-қосымшасының бас беті



Сурет 3 - «Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасы» электронды каталогының мазмұны



Сурет 4 - Ойконимдер бөлімі

Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасына арналған веб-қосымша өңірдің тарихи және географиялық атауларын зерттеуге арналған маңызды құрал болмақ. Ол білім беру сапасын жақсартуға, ақпаратты тиімді игеруге және интерактивті оқыту әдістерін дамытуға көмектеседі. Заманауи технологияларды пайдалана отырып, бұл қосымша болашақ ұрпақ үшін құнды білім беру ресурсы. Қазіргі уақытта, веб-қосымшаның құрылымын ГАЖ бағдарламасымен біріктіру жоспарлануда. Бұл электронды каталогты құрастыру арқылы және оқу бағдарламасына енгізу арқылы, Солтүстік Қазақстан облысының көптеген номинациялары зерттелді, әрбір ауданның ойконимдері, оронимдері, гидронимдеріне шолу жасалды, топтастырылды. Славян, қазақ, т.б этностардың тілдеріндегі топонимдер анықталып, картада белгілеу жүзеге асырылуда. Сонымен қатар, өлкеміздің көрнекті өлкілдері мен киелі жерлері, тарихи деректері «қызықты деректер» бөліміне енгізілді. Бұл арқылы білім алушылар өз өлкесінің жер-су аттарын ғана емес, оның тарихын да тереңірек біле алады. Жер-су объектілерінің сандық статистикаларымен танысып, «Өлкетану» бағдарламасы аясында өз білімдерін күшейтіп, бойындағы рухани құндылықтарды дарытады. Бұның барлығы «Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасы» электронды каталогында көрсетіледі. Веб-қосымшаны электронды оқыту жүйесінде жобалау арқылы, оқушалар мен жалпы білім алушыларға арналған қолжетімді, ыңғайлы, ең бастысы тегін оқу-әдістемелік құралы ретінде қолдануға болады. Топонимика материалы оқушылардың танымдық қызығушылығын оятып, олардың ой-өрісін дамытуға мүмкіндік береді. Ол мәдени мұраларды қадірлеуге, туған жерге деген сүйіспеншілік пен құрмет сезімін қалыптастыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, географиялық номенклатураны тез әрі тиімді меңгеруге

көмектесетін маңызды құрал ретінде қызмет атқарады. Топонимдерді зерттеу және оларды сөйлеу барысында қолдану – туған өлкенің табиғаты мен мәдениетін тереңірек түсінудің тиімді тәсілдерінің бірі.

Әдебиет:

1. Абилхасимова, А. Е. Цифрлық білім беру ресурстарын білім беру үдерісінде қолдану / А. Е. Абилхасимова // Молодой ученый. – 2020. – № 14 (304). – С. 292-295.
2. Гладков Э.Л. Развитие информационного обеспечения дистанционно-образовательных технологий в эпоху пандемии // Молодой ученый. – 2021. – № 17 (359). – С. 97-100.
3. Солнышкова О.В., Темербаева Ж.А., Макарихина И.М. Студенттер мен оқушыларды оқытуда электрондық білім беру ресурстарын дайындау және пайдалану / О.В. Солнышкова, Ж.А. Темербаева, И.М. Макарихина.// Павлодар: Кереку, 2017. – 75 б.
4. [Laszlo Z. Karvalics](https://www.researchgate.net/publication/289377117) The Production and Distribution of Knowledge in the United States Fritz Machlup reassessed in the conceptual history of the information // Információs Társadalom. 2009/2. 20-34. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/289377117>.
5. Федотова В.Г. Информационное общество. – URL: <https://iphras.ru/page46589323.htm>.
6. Әбделманова, К. 2024 жылы оқу құралдарының толық электронды форматқа көшірілуі мақаласы [Электронды ресурс]. – URL: <https://aqmolanews.kz>
7. «Солтүстік Қазақстан облысының топонимикасы» сауалнамасы [Электронды ресурс]. – URL: <https://forms.gle>

УДК 911.6

ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА АЛТАЙСКОГО КРАЯ В ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЕ ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКОГО РЕГИОНА

Тырышкин Д.И., Латышева О.А.

(ФГБОУ ВО Алтайский государственный университет)

Алтайский край расположен на юго-западе Сибири, регион является уникальным и обладает богатым природным и культурным наследием. С каждым годом рекреационный потенциал заинтересовывает все больше людей, это набирает популярность в развитие туризма, в контексте развития туризма с аспектом влияния на Центальноазиатский регион. Регион с каждым годом набирает обороты в сфере развития туризма, как для внутреннего туризма, так и для встречи международных гостей.

У Алтайского края, есть выгодное географическое местоположение он находится на стыке нескольких природных, а также культурных зон, что делает его важным с точки зрения развития туризма. Регион имеет границы с Казахстаном на юге, а также с точки зрения логистики удачно расположен для удобной связи с другими регионами России и в целом Центральной Азии. Это позволяет развивать туризм в регионе, а также привлекать гостей не только из регионов России, но и соседних стран [1].

Алтайский край обладает прекрасными природными ресурсами. Регион славится красивыми местами, природными ландшафтами, тут и горы, и реки, и озера. Основными объектами, по которым известен Алтай, это:

Алтайские горы, которые представляют собой высокие горные массивы, горы привлекают любителей активного отдыха, не только любителей, но и людей профессиональных спортсменов, например, альпинистов.

На Алтае протекает огромное количество рек, самая привлекательная и известная из них это река Катунь, которая привлекает туристов своими бирюзовыми водами, а также прекрасной возможностью для рыбалки и активных водных видов спорта, такими как рафтинг.

На Алтае огромное разнообразие природных достопримечательностей, что создает возможность для развития различных видов туризма, будь это экотуризм, спортивный туризм или может это будет культурный и исторический туризм [2].

Говоря о рекреационных зонах, нельзя не упомянуть о транспортной инфраструктуре в Алтайском крае она развита достаточно хорошо. Развита сеть автомобильных и железных дорог, а также аэропорт в г.Барнаул, который для многих является начальным пунктом в путешествии по Алтаю.

Важным пунктом является размещение и предоставляемые услуги. Регион преобладает широкий спектр вариантов размещения гостей, от гостиниц разной категории звездности, до санаториев и баз отдыха. С индустрии питания все, тоже весьма хорошо, имеется большое количество кафе и ресторанов, а также магазины, обеспечивающие туристов всем необходимым. Есть рестораны, специализирующиеся именно на местной кухне, что добавляет аутентичности региону [4].

Если же говорить о Алтайском крае с точки зрения развлечений и экскурсий, то регион предлагает широкий спектр развлекательных мероприятий, сюда входят экскурсии по историческим и культурным памятникам, активные виды туризма, такие как (пешие, велосипедные маршруты, хайкинг, рафтинг и т.д.). Присутствует большое количество культурно-досуговых мероприятий различных выставок и фестивалей.

Отдельно стоит выделить культурные и исторические ресурсы, регион обладает богатым культурным наследием, в которые входят.

Исторические памятники, такие как древние курганы, пещеры (в которых часто находят наскальные рисунки). Все это рассказывает нам о многовековой истории края.

Не стоит забывать и о этнических традициях региона, местные народы (такие, как Алтайцы), стараются сохранять свои традиции, обычаи, что весьма интересно туристам.

Регион активно проводит различного рода культурно-досуговые мероприятия. Такие, как различные фестивали народного творчества, гастрономические фестивали, разного рода ремесленные выставки. Это все положительно способствует на развитии туризма, а также популяризации местной культуры, а в следствии привлечению туристов [5].

Большое влияние на развитие региона оказывают и социальные факторы, такие как участие местного населения, образование и подготовка кадров.

Местное население в свою очередь активно принимает участие в развитии туристической отрасли, создает и предлагает различного рода экскурсионные услуги, организует крупные и мелкие культурные мероприятия, обеспечивает комфортное размещение туристов с достойным сервисом. Это все влияет в конечном итоге на занятость, а в следствии положительно влияет на экономику региона.

Образование и подготовка кадров в туристической сфере очень важна для поддержания и повышения уровня сервиса. Местное население в свою очередь активно получают образование в сфере туризма. В Алтайском крае, есть ряд учреждений, которые готовят высококвалифицированных специалистов в области туризма и управления. Это очень положительно влияет на повышения уровня качества предоставляемых услуг.

Важнейшими из аспектов в туризме является экономические показатели.

Очень важным двигателем в туристической сфере является инвестиции. В этой области идет, активное сотрудничество для привлечение новых финансов в регион. Алтайский край активно старается привлечь инвестиции для модернизации дорожных сетей, развития туристической инфраструктуры. Сюда входит множество элементов в туризме, таких как строительство новых автомобильных магистралей, модернизация и обновление аэропортов, строительство новых гостиниц, санаториев и т.д.

Экономические факторы в значительной мере влияют на благосостояние местного населения, так как весомая часть населения задействована в туристической сфере. От развития туризма зависит наполняемость местного бюджета, поэтому данная сфера для региона очень важна особенно для курортных зон, таких как г.Белокуриха. Развитие гостиничного бизнеса, ресторанов, так же туристических агентств, а также различного рода предоставляемых услуг, которые напрямую связаны с отдыхом. Увеличение потока туристов позволит создавать новые рабочие места, а в следствии поспособствует увеличению доходов, что влечет за собой повышение уровня жизни местного населения [6].

Так же не стоит забывать, что развитой инфраструктурой пользуются не только гости, но и местные жители, что тоже положительно влияет на жизнь местных и на социальную сферу в целом. Потом вложенных инвестиции помогает привлечь все большие инвестиции, так как предприниматели видят успех конкурентов или же понимают, что возможно они будут первые со своим продуктом в регионе, а это повышает их интерес для развития в Алтайском крае. Хочется отметить, что в крае активно развивают экотуризм, что сейчас очень актуально. Это помогает не только сохранить природу, но и привлечь внимание туристов и общественности, не только к посещению данных, а также говорит о необходимости сохранять природное наследие, что тоже создает дополнительные возможности для устойчивого развития, при том сделать два важных дела одновременно привлечь туристов и сохранить природу.

Важным аспектом является нормативно-правовая база в туризме.

Использование и исследование земель в рекреационных целях имеет большое значение для реализации высококачественного отдыха населения, устойчивого развития территории, а также созданию зон для защиты окружающей среды. В этой области, как и во всех остальных, есть своя нормативно правовая база, регулирование в данной области направленно на создание правовых основ, чтобы эффективно управлять земельными ресурсами [3].

Важным элементов в рекреации является законодательная база с нормативными актами, которые регулируют использование земель в рекреационных целях, которые включают в себя:

Земельный кодекс он определяет основные принципы использования, а также охраны земель, включая рекреационные зоны.

Федеральные законы оказывают большое влияние на развитие рекреации, сюда входят, такие законы как, закон о природных территориях, охране окружающей среды и т.п., которые устанавливают правила для рационального использования природных ресурсов.

Местные нормативные акты помогают регулировать использование земель на уровне муниципалитетов, включая планы зонирования и правила землепользования.

В свою очередь рекреационные угодья могут быть тоже классифицированы по критериям.

По назначению (зоны отдыха, спортивные объекты).

По типу назначения активные, такие как туристические маршруты и пассивные, такие как зоны для пикника.

Существуют, так же основные принципы регулирования рекреационных земель, которые включают.

Устойчивое развитие, которое обеспечивает баланса между экономическими, социальными, а также экологическими интересами.

Охрана окружающей среды и понимание того, что, есть необходимость сохранения природных ресурсов и биоразнообразия.

Доступность, при которой создаются условия для свободного доступа граждан к рекреационным зонам.

Сюда, так же включены, такие элементы, как планирование, лицензирование, контроль и мониторинг, конфликты интересов, экологические угрозы и т.д. Без учета всего этого и не соблюдении определенных правил, сложно, а иногда невозможно развиваться в туристической индустрии.

Нормативно-правовое регулирование использования земель в рекреационных целях очень важно для устойчивого развития территорий. Эффективное управление земельными ресурсами, помогает не только улучшению качество жизни местного населения, но и способствует сохранению окружающей среды.

Даже при должной рекреационной базе, не стоит забывать о совершенствовании территориального планирования с учетом развития рекреационной деятельности. Когда желательно найти сочетание для развития туризма одновременно без вреда для природы,

либо с минимальным ущербом. Здесь необходимо учитывать уникальные природные ландшафты. Сюда входят горы, реки, леса, которые являются основой в рекреации особенно для таких регионов, как Алтайский край [9]. Должно быть понимание в необходимости разработке туристических маршрутов, зон отдыха, а также гостиничной инфраструктуры с обеспечением минимального ущерба для экосистемы. В этот процесс желательно вовлечь местное население, чтобы во время планирования учесть их интересы, а также предрассудки и верования. Это поспособствует созданию доверительных отношений между предпринимателями и местными жителями, а следствии благоприятно скажется на развитии туризма. Не стоит забывать и о современных технологиях, таких как геоинформационные системы (ГИС), экологическое планирование. Данные технологии способны помочь в оптимизации для более разумного использования территории, а также улучшить качество услуг. В результате, правильного и эффективного территориального планирования, в совокупности это поспособствует не только экономическому подъему, но и поможет сохранить драгоценную природу.

Для совершенствования территории могут подойти, такие действия, как:

Создание рекреационных зон, в которых будут сделаны специальные зоны для отдыха с парками, туристическими маршрутами, с учетом природных особенностей местности.

Применять принципы устойчивого развития при проектировании инфраструктуры, это поможет снизить негативное воздействия на экосистему.

Важным моментом является, активное участие местного населения в планировании, управлении территории, выделенной под рекреационные цели, не только с учетом их интересов, но и более подробного понимания местности, о которой местные осведомлены.

Без развития инфраструктуры, невозможно развивать масштабный туризм, необходимо улучшать транспортную доступность, увеличивать число комфортабельных гостиниц, кемпингов. Это поможет повысить туристический рейтинг региона для потенциальных рекреантов.

Есть необходимость в проведение экологических, а также культурных мероприятий, чтобы поспособствовать сохранению природного и культурного наследия края.

Исходя из вышеперечисленного можно согласиться, что рекреационный потенциал Алтайского края имеет большие возможности для развития рекреационной сферы в регионе. Регион обладает большим количеством разнообразных ландшафтов, от равнин, до массивных горных массивов, а также реки, озера, леса создают уникальные природные ландшафты, которые манят туристов своей красотой и первобытностью, своим величием [7]. Есть еще, такие важные аспекты, как чистота воздуха, кристально чистая горная вода. Да и в целом богатая флора и фауна региона, что туристы хотели бы очень увидеть своими глазами. Такие пейзажи привлекают разные, категории людей с разными целями, от активной молодежи с желанием заняться рафтингом, до людей более зрелого возраста, которые хотят приехать на лечение за размеренным отдыхом и уединением. Не стоит забывать и про культурное наследие Алтая, такие как исторические памятники, традиции населяющих регион народов, самобытные фестивали и т.д. Все это добавляет невероятную аутентичность региону, что очень интересно туристам, особенно, кто предпочитает культурный туризм [8].

Инфраструктура региона развивается, что облегчает доступность к разным туристическим объектам, а в следствии увеличивает туристический поток и добавляет комфорт в путешествие. Появление различных гостиниц, баз отдыха помогают выбрать туристам любой вид жилья по их предпочтениям и бюджету. Так же важно развитие экотуризма, что с каждым годом, только набирает популярность у туристов, особенно сейчас, когда необходимо всеми силами сохранить природное наследие. Следовательно, туристический потенциал Алтайского края является высоким, при дальнейшем развитии туризма, это может значительно помочь развитию региона, а в следствии положительно повлиять на качество жизни жителей региона.

Литература:

1. Кузнецова И. В. Туризм как фактор экономического развития региона. Алтайский государственный университет. 2020.
2. Петров, А. Н. Экономика туризма: теория и практика. Издательство "Экономика". 2019.
3. Федорова М. И. Экологические аспекты территориального планирования. Издательство "Экология и Природа" 2022.
4. Смирнов Д. В. Устойчивое развитие рекреационного туризма: теория и практика. Издательство "Наука" 2022.
5. Якубова Н.А. «Алтай и Алтайский край» 2022.
6. Шевченко А. В. Туризм в Алтайском крае: проблемы и перспективы развития. Алтайский государственный университет. 2017.
7. Горбунова Н. В. Алтай: природа, культура, туризм. Издательство "Алтай". 2018.
8. Алтай. Жемчужина и сердце Евразии. авт.-сост. С. М. Бурыгин М. : Вече, 2010. 283 с.
9. Туристские ресурсы Алтайского края. текст: А. Н. Романов, С. В. Харламов, Н. Г. Попова ; под общ. ред. М. П. Щетинина. Барнаул : Гл. упр. экономики и инвестиций Алт. края, 2012 (Азбука). 475 с.

УДК 911.3

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОСЛОБОДСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Федулкина К.А., Маскайкин В.Н.
(НИ МГУ им. Н.П. Огарева)

В первую очередь следует отметить, что Краснослободский район расположен в западной части республики Мордовия. Граничит с районами: на севере – с Ельниковским, на востоке – со Старошайговским, на юго-востоке – с Кадошкинским, на юге – с Ковылкинским, на западе – с Атюрьевским, на северо-западе – с Темниковским. Площадь района 1379,3 км², протяженность с запада на восток 65 км, с севера на юг 37 км. Краснослободск связан с г. Саранск автомобильной дорогой (107 км) [4], (рисунок 1).

Анализ рекреационного потенциала Краснослободского района посредством обзора академической и административной литературы может быть оценен, поскольку прогресс в целом достигнут в соответствии с планом.

После пандемии многие государственные объекты, такие как бассейны, пляжи, спортивные площадки, библиотеки, музеи и т.д., значительно активизировались в исследуемом муниципальном районе. В управлении спортивными сооружениями были замечены некоторые реформы. Однако, даже если только социальные объекты были частично открыты (в т.ч. дом-усадьба декабриста А. В. Веденяпина, дома купцов И. М. Севостьянова и А. Д. Муромцева, древняя стоянка у п. Клюквенный), общественность вновь ощутила дефицит мест для отдыха в ландшафте Краснослободского района.

В том числе отсутствие досуга и развлечений сказывается на качестве жизни жителей Краснослободского района. Только индустрия общественного питания более развита, а других видов досуга и развлечений в муниципальном районе не хватает.

Администрация Краснослободского муниципального района всегда была консервативной в сфере досуга, культуры и спорта. В последние годы экономика района неуклонно росла, а валовой региональный продукт рос примерно на 2-3% в год на очень высокой основе [3].

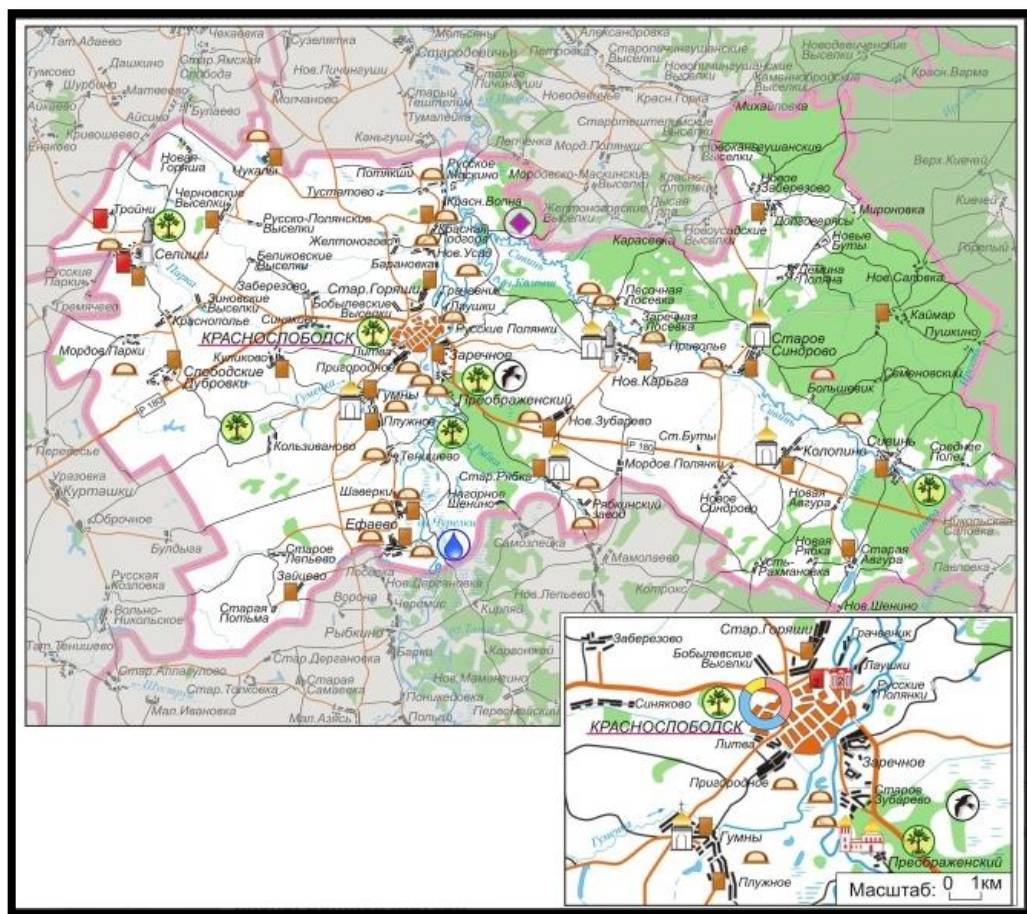


Рисунок 1 – Административная карта Краснослободского района Республики Мордовия [2]

За последние несколько лет уровень жизни на территории Краснослободского района увеличился, однако общественные спортивные сооружения, которыми можно пользоваться на душу населения, не только не улучшились с экономическим развитием, но и ухудшились. Это обусловлено тем, что предложение соответствующих объектов не увеличилось в соответствии с темпами роста населения. Однако, если рассмотреть рекреационные ресурсы территории, то здесь леса сменяются обширными полевыми просторами, особенно в левобережной части реки Мокши, что позволяет реализовать инвестиционные проекты в области освоения лесов. С целью повышения рекреационного потенциала территории предлагается обустройство мест для разведения костра и отдыха, строительство площадки для разворота пожарной техники, создание лесного проезда [4].

Индустрия развлечений и спорта Краснослободского района находится на среднем уровне как по количеству, так и по качеству. На сегодняшний день Администрацией муниципального района не принято политики, позволяющей проявлять инициативу по внедрению новых проектов с целью повышения рекреационного потенциала природных ресурсов территории.

На территории муниципального образования есть готовые помещения и технологии для развития конного вида спорта, но нет новых конных клубов. Появляются «ментальные виды спорта» (mental sports), такие как покер, бридж, настольные игры и т.д. На самом деле жители муниципального образования уже давно пользуются репутацией в этой отрасли, но Администрацией не предусмотрены политические удобства (например, аренда площадок, создание группы рекреационных районов), чтобы помочь этим новым видам спорта обосноваться в Краснослободском муниципальном районе [2].

С другой стороны, в Краснослободском муниципальном районе достаточно возможностей для занятий спортом и развлечений из-за профицита земельных ресурсов.

Текущие чемпионаты обычно проводятся за счет титульного спонсорства. Некоторые инсайдеры отрасли сказали, что каждый чемпионат привлекает для участия около 1000 игроков со всей России (в т.ч. проведенный 21 сентября 2019 года Чемпионат Краснослободского муниципального района по легкой атлетике, посвященный Всероссийскому Дню бега «Кросс наций»). Вместе с другими энтузиастами и зрителями он может принести значительный туризм, отели, высококлассные банкеты и другие возможности трудоустройства и финансового дохода в районе [3].

Рекомендуется разработать и реализовать план «Повышения рекреационного и образовательного потенциала загородных парков и специальных зон Краснослободского муниципального района». Примерно 44 300 гектаров сельской местности в муниципальном районе отведены под загородные парки и специальные зоны. Они не только обеспечивают среду обитания для различных видов животных и растений, но и являются хорошим местом для широкой публики для проведения загородного отдыха и образовательных мероприятий на свежем воздухе. Здесь же можно обратить внимание на проект «Город садов», который включает в себя благоустройство пешеходной зоны отдыха и досуга в 1 и 3 микрорайонах [3].

Для того, чтобы дать возможность загородным туристам получить более богатый и разнообразный опыт, одновременно удовлетворяя растущий общественный спрос на загородные развлекательные мероприятия, важно изучить мнение общественности, организаций и государственных учреждений относительно того, как повысить рекреационный и образовательный потенциал загородных парков и специальных зон, не противореча охране природы.

Администрации муниципального района необходимо организовать ряд мероприятий с участием общественности, включая встречи с заинтересованными сторонами, опросы общественного мнения и семинары заинтересованных сторон для сбора мнений общественности.

После изучения вопросов охраны окружающей среды, планирования, проектирования и эксплуатации соответствующего плана были сформулированы следующие четыре предлагаемых плана оптимизации рекреационного потенциала территории:

- Оптимизация существующих объектов.

Администрации необходимо оптимизировать существующие объекты и мероприятия для обогащения опыта загородных туристов и удовлетворения потребностей людей разного возраста и с ограниченными возможностями. Важно внедрение системы бронирования мест для популярных лагерей и усиление управления; предоставление большего количества смотровых площадок для посетителей страны, чтобы насладиться пейзажем, а также улучшение мест и удобств для инвалидов.

- Открытый музей для осмотра.

В целях усиления охраны культурных объектов и более эффективного использования загородных парков и специальных зон в образовательных целях предлагается создать открытые музеи для этих объектов культурного наследия, расположенные в загородных парках и специальных зонах, а также организовать различные образовательные мероприятия, чтобы общественность узнала об истории Краснослободского муниципального района.

- Прогулка на верхушках деревьев.

Предлагается организовать приключения на верхушках деревьев и ряд связанных с ними мероприятий, таких как коридоры и лазание по деревьям, в загородных парках и специальных зонах в соответствии с условиями окружающей среды и в соответствии с элементами экологического образования.

- Модернизация кемпингов и экологических хижин.

Предлагается добавить модернизированные кемпинги и экологические хижины в загородных парках, чтобы обеспечить разнообразные удобства для ночлега, обогатить опыт отдыхающих и помочь людям разного возраста в удовлетворении потребности приблизиться к природе (рисунок 2).



Рисунок 2 – Пример экологического глэмпинга, который может быть построен на территории Краснослободского района [5]

Важно использовать различные каналы, включая консультационные документы, листовки, веб-страницы и общественные форумы, чтобы информировать общественность о предлагаемых решениях и собирать мнения [1].

Таким образом, по результатам географического анализа рекреационного потенциала территории Краснослободского муниципального района можно сделать вывод о том, что существуют пути его оптимизации и повышения. На территории муниципального образования наблюдается большое количество природных, культурно-исторических и экономико-географических предпосылок для организации рекреационной деятельности. Более того, по состоянию на 2022 год реализована большая работа по благоустройству территории, в том числе наблюдаются места для отдыха, объекты познавательного туризма, пейзажная и культурно-ландшафтная ценность местности. Пути оптимизации использования данных рекреационных ресурсов предполагают разработку нормативного документа на уровне Администрации, а именно плана «Повышения рекреационного и образовательного потенциала загородных парков и специальных зон Краснослободского муниципального района».

Литература:

1. Алексеева, Ю. П. Методы оценки туристско-рекреационного потенциала региона / Ю. П. Алексеева, Б. М. Эйдельман // Научные междисциплинарные исследования: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Саратов, 25 сентября 2020 года. – Саратов: НОО «Цифровая наука», 2020. – С. 78-82. – EDN VZUMBX.Геопортал Республики Мордовия. – 2022. [Электронный ресурс]. URL: <http://geo13.ru/> (дата обращения: 02.03.2025).
2. Инвестиционный паспорт Краснослободского муниципального района / Корпорация Республики Мордовия. – 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://nov.investrm.ru/upload/iblock/b9a/b9a9acac34d953d92dd45f6f5351a575.pdf> (дата обращения: 26.02.2025).
3. Социально-экономическое развитие Краснослободского муниципального района в 2021 году / Справка об итогах социально-экономического развития Краснослободского муниципального района [Электронный ресурс]. URL: <https://krasnioslobodsk.e-mordovia.ru/newsline/view/5472> (дата обращения: 26.02.2025).
4. Глэмпинг «Сарин». – 2025. [Электронный ресурс]. URL: <https://glampingsarin.ru/> (дата обращения: 27.02.2025).

**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В КОНТЕКСТЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

Чернобровкина В.А.
(МГУ им. Н. П. Огарева)

Сельское хозяйство как составная часть народного хозяйства страны представляет собой систему, демонстрирующую прочные связи между природной средой, производительной сельскохозяйственной деятельностью и дифференцированным социальным компонентом, радикально укоренившимся в территории. За сельским хозяйством признана фундаментальная роль в охране ландшафта и природы, природных пространств, а также важная функция в обеспечении жизнеспособности сельских районов и обеспечении пищевой безопасности.

После доклада Брундландт вопросы устойчивого развития стали парадигмой для разработки политики во всем мире и в России, в частности. Для повышения сельскохозяйственной устойчивости Продовольственной и сельскохозяйственной организацией в области устойчивого производства продовольствия и ведения сельского хозяйства были разработаны различные структуры, подходы, политика, инструменты и методы для практической реализации этого общего видения (например, климатически оптимизированное сельское хозяйство; экосистемный подход к рыболовству/аквакультуре; сохранение и приумножение; устойчивое управление земельными ресурсами) [3].

Комплексное многофункциональное развитие сельского хозяйства призвано повысить конкурентоспособность отрасли за счет более эффективного использования ее ресурсного потенциала. Особенное внимание уделяется возрождению сельских районов, которые имеют важное значение для фундаментальной роли в эффективном управлении территорией и в сохранении культурного имущества.

Термин «многофункциональность» объединяет в себе аспекты устойчивого сельского хозяйства, территориального развития, обеспечения экологической безопасности, охраны окружающей среды и ландшафта, а также гарантии продовольственного обеспечения.

В свете этих соображений и с учетом следующих периодов программирования до 2030 года становятся интересны размышления о влиянии многофункционального сельского хозяйства на обеспечение устойчивого территориального развития.

В социально-экономической литературе встречаются разные определения понятия многофункциональности. Общая матрица различных интерпретаций состоит в том, что многофункциональные мероприятия способствуют повышению автономии сельскохозяйственных фирм и рентабельности имеющихся ресурсов.

Концепция многофункциональности вписывается в системное видение сельскохозяйственного сектора, в котором внимание к своей непищевой или вторичной функции становится более сфокусированной. В частности, многофункциональность в сельском хозяйстве предлагает не только продукты питания и волокна, но и услуги для общества. Некоторыми примерами являются вклад в ландшафт и предложение мест для отдыха и туризма, охрана природы и диких животных, возможность трудоустройства и получения прибыли в сельской местности, а также сохранение воды, воздуха и почвы [1]. Естественно, все эти связи не являются стандартными, а сильно зависят от специфики и особенностей социокультурной среды, обстановки, в которой они происходят.

Функции землепользования при многофункциональном сельском хозяйстве можно рассматривать в трех направлениях: социальное измерение, при котором роль земли заключается в обеспечении занятости населения через предоставление рабочих мест и возможности трудоустройства с гарантией средств к существованию; обеспечении здоровья человека через качественное питание и достижения продовольственной безопасности; использование ландшафта для целей культурного наследия и разнообразия. Экономическая

составляющая представлена такими функциями землепользования как производственная деятельность, которая не приводит к необратимым изменениям, например, сельское, лесное хозяйство, возобновляемые источники энергии и отрасли промышленности через повышение урожайности сельскохозяйственных культур, цепочек создания стоимости и производства биомассы; рыночные механизмы, финансовые услуги, сельские банки и права собственности на землю; транспорт и инфраструктура. Наконец, экологическое измерение предполагает влияние абиотических ресурсов в урегулировании запасов и качества воздуха, загрязнении воды и почвы, а также биотических ресурсов в способности земли поддерживать биоразнообразие с точки зрения генетического разнообразия организмов и разнообразия местообитаний флоры и фауны; функция землепользования в регулировании экосистемных процессов, связанных с производством продовольствия и волокон, гидрологическим циклом и круговоротом питательных веществ, почвообразование и связывание углерода.

Во многих работах говорится, что более многофункциональный подход в сельском хозяйстве является предварительным условием устойчивого сельского хозяйства. Однако из анализа литературы вытекает недостаточное научное внимание к взаимосвязи между многофункциональностью и устойчивым развитием. С целями устойчивого развития возобновился глобальный интерес к искоренению голода и достижению продовольственной безопасности, одновременно предотвращая деградацию природных ресурсов.

Оба пути направлены на обеспечение продовольственной безопасности с оптимальным и устойчивым использованием ресурсов. Масштаб и сложность проблем устойчивости, с которыми сталкиваются сельское хозяйство и человечество, подчеркивают глубокие изменения в различных аспектах человеческой деятельности, необходимые для достижения преобразующих изменений.

Связь между этими двумя понятиями часто считается неявной, что приводит к путанице в терминах. Подчеркнем принципиальные различия.

Прежде всего, концепция устойчивости в основном фокусируется на способности повышать образ жизни и уровень потребления, ориентированные на сохранение запасов ресурсов. Таким образом, он характеризует подход, направленный на сохранение ресурсов и выполнение своих будущих поколений. Отсюда вытекает рассмотрение временного измерения [2].

В свою очередь, многофункциональность – это концепция, ориентированная на результат. Она основана на различной сельскохозяйственной деятельности и на функциях, выполняемых для территории, обращая внимание на их взаимосвязь. Подводя итог, устойчивость интересует в том, как комбинировать различные доступные ресурсы, чтобы они могли гарантировать лучшую эффективность и эффективность, и они прослужат вовремя; с другой стороны, многофункциональность заинтересована в различном использовании территориальных ресурсов через реализованную деятельность и не имеет прямого временного измерения.

Еще одно отличие: обычно, когда мы говорим об устойчивости, мы имеем в виду ее размеры и их гармонические и сбалансированное развитие, в то время как для многофункциональности это не нужно.

Более подробно преимущества устойчивого землепользования представлены на рис.1.

Из всего вышеизложенного следует, что многофункциональное сельское хозяйство способно обеспечить устойчивое развитие и что повышение многофункциональности в сельском хозяйстве может внести важный вклад в устойчивость, даже если это не обязательно устойчиво.

В частности, многофункциональность, основанная на функциях и действиях, может предложить рамки анализа, которые были бы функциональны для обеспечения устойчивости. На практике, четко определяя разницу между многофункциональностью как политической целью и стратегическими рамками, возникает еще одна гипотеза: многофункциональность в сельском хозяйстве может быть инструментом для конкретной реализации целей устойчивого развития.



Рисунок 1 – Потенциальные возможности сельских территорий от реализации устойчивого землепользования

Таким образом, многофункциональное сельское хозяйство как средство достижения устойчивого развития территории по своей сути сложно, поскольку оно должно оптимизировать экономические, социальные и экологические аспекты одновременно, включая искоренение нищеты, а также адаптацию к изменению климата и смягчение его последствий. Переход к устойчивому сельскому хозяйству и продовольственным системам часто остается неразрешимой задачей из-за неспособности решать эту проблему достаточно комплексно и признавать критическую важность всеобъемлющего взаимодействия широкого спектра биологических, социально-экономических, культурных и политических переменных с течением времени.

Литература:

1. Кусакина, О.Н. Системные аспекты многофункционального сельского хозяйства / О.Н. Кусакина, Кривокора Ю.Н. //Теория и практика общественного развития. - 2013. - №8.
2. Нефедова Т. Г. Основные тенденции изменения социально-экономического пространства сельской России // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2012. № 3. – С. 5–21.
3. Путин С. В., Головина С. Г. Многофункциональное сельское хозяйство - основа региональной конкурентоспособности // Вестник Курганской ГСХА. 2016. №2 (18). – С.19–27.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В ПРЕДЕЛАХ СЕЛА КОСТЫЧЕВО АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ- ИНДИКАТОРОВ

Шликбаева Г.Р., Лысакова Т.Н., Гордиянова Г.В.
(Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева)

Антропогенный фактор оказывает значительное негативное воздействие на компоненты окружающей среды и в том числе на почву. Почва осуществляет большое количество жизненно важных функций: она служит местом обитания для большинства микроорганизмов, играет значительную роль в круговороте веществ, обеспечивает необходимыми питательными элементами растительный и животный мир. Почвенный покров весьма уязвим к различного рода воздействиям, и в связи с этим необходимо использовать доступные способы определения качественных свойств почв, которые могут меняться в зависимости от характера землепользования.

Биологическая индикация выступает как один из наиболее простых и в то же время эффективных методов для оценки состояния природных компонентов и выявления последствий антропогенных факторов. Биоиндикаторы - это организмы, которые имеют высокую чувствительность к различным как положительным, так и негативным изменениям в окружающей среде, выполняя роль маркеров экологического состояния. Биоиндикационные исследования играют важную роль в развитии органического земледелия. Эти исследования позволяют изучать биологические свойства почвы и отслеживать изменения, происходящие в экосистемах под воздействием различных факторов [1].

Преимущества живых индикаторов заключается в их чувствительности к небольшим воздействиям, учет всех экологических изменений окружающей среды и возможность выявления тенденций развития среды. Для оценки достоверности выбираются эталонные участки, где известен статус индикатора. Растения, которые указывают на конкретные свойства почвы классифицируются по различным признакам: оценка влажности, механического состава, кислотности, достатка питательных веществ в почве. Учет частоты встречаемости проводится с помощью девятибалльной шестиступенчатой шкалы. При выборе индикатора необходимо принимать во внимание характер использования различных организмов и их распространенность на исследуемой территории [3].

Для точности исследований важны следующие условия:

- проведение исследований в одной фенологической фазе;
- получение воспроизводимых и точных результатов с погрешностью не более 20%;
- выбор индикаторов, которые часто встречаются и хорошо изучены.



1 - участок жилой зоны, 2 - участок в районе дороги, 3 - участок в районе минимального воздействия, 4 - участок пастбища, 5 - участок в районе пашни.

Рисунок 1 – Точки отбора проб

Были определены качественные свойства почв села Костычево Акмолинской области с помощью растений-индикаторов. Отбор материала для исследования производился летом 2024 года на 5 участках на территории села Костычево Акмолинской области (рисунок 1).

Для оценки качественных характеристик почвы в жилой зоне был выбран участок размером 10х10 метров, на этом участке собраны доминирующие растения. Для каждого вида была рассчитана частота его встречаемости, и с использованием индикаторных таблиц определена значимость для показателей кислотности почвы, плодородия, механического состава и влажности. После вычислений были получены средние значения индикаторной значимости для каждого показателя и установлены качественные характеристики почвы на исследуемом участке [2].

Выбранный участок жилой зоны расположен в южной части села и характеризуется высокой плотностью населения, а также близким расположением к проезжей части. На этом участке были идентифицированы доминирующие виды растений, такие как: льнянка обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, вейник наземный, крапива жгучая, вьюнок полевой, овсюг обыкновенный, полынь шелковистая. На рисунках 2-4 приведены некоторые растения из исследуемой группы.



Рисунок 2 - Льнянка обыкновенная



Рисунок 3 - Вьюнок полевой



Рисунок 4 - Тысячелистник обыкновенный

Подробные результаты вычислений представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Расчет суммарной оценки кислотности почвы

Вид	Кислотность почв (1)	Частота встречаемости (2)	(1)х(2)=(3)
Полынь шелковистая	5	3	15
Вейник наземный	4	2	8
Крапива жгучая	4	2	8
Вьюнок полевой	6	2	12
Овсюг обыкновенный	5	2	10
Σ		11	53

Уровень кислотности почвы $\Sigma(3): \Sigma(2) = 4,8$. pH относится к околонеutralным. Это свидетельствует о том, что почва участка имеет умеренно кислую реакцию, что благоприятно для большинства растительных видов.

Таблица 2 – Расчет суммарной оценки плодородия почвы

Вид	Плодородие почв (1)	Частота встречаемости (2)	(1)x(2)=(3)
Тысячелистник обыкновенный	4	1	4
Крапива	1	1	1
Вейник наземный	2	2	4
Вьюнок полевой	2	2	4
Овсяг обыкновенный	2	2	4
Σ		8	17

Качество почвы является основным фактором, влияющим на её продуктивность и способность поддерживать экосистемы. Одним из самых важных индикаторов качества почвы является её плодородие. Плодородие связано с возможностью почвы поддерживать оптимальный баланс питательных веществ, влаги и воздуха, а также обеспечивать нормальное развитие растительности. Оно является основным фактором, который определяет эффективность сельскохозяйственного производства и устойчивость экосистем.

$\Sigma(3)$: $\Sigma(2) = 2,1$. Участок имеет среднюю обеспеченность питательными веществами. Участок можно отнести к мезотрофному типу, что означает, что его почвы имеют удовлетворительные условия для роста большинства растений, но могут нуждаться в дополнительном удобрении для повышения их плодородия.

Таблица 3 – Расчет суммарной оценки механического состава почвы

Вид	Мех. состав почв (1)	Частота встречаемости (2)	(1)x(2)=(3)
Льнянка обыкновенная	2	2	4
Вейник наземный	2	2	4
Вьюнок полевой	1	2	2
Овсяг обыкновенный	1	2	2
Σ		8	12

$\Sigma(3)$: $\Sigma(2) = 1,5$. Этот показатель указывает на то, что почвы участка относятся к легким и являются алевритофитами. Эти почвы хорошо дренированы, но могут быть подвержены эрозии, особенно при недостаточной растительности.

Таблица 4 – Расчет суммарной оценки влажности почвы

Вид	Влажность почв (1)	Частота встречаемости (2)	(1)x(2)=(3)
Вьюнок полевой	2	2	4
Овсяг обыкновенный	1	2	2
Σ		4	6

$\Sigma(3)$: $\Sigma(2) = 1,5$. Почвы участка являются сухими, ксерофитными, что означает, что они имеют низкую водоудерживающую способность и могут подвергаться засухе, особенно в летний период [3].

Аналогично были проведены исследования на следующих 4 участках, с другим характером землепользования. Результаты исследования представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Качественные свойства почвы села Костычево Акимовской области

Точка отбора	Кислотность	Плодородие	Механический состав	Влажность

1	участок жилой зоны	околонейтральная	мезотрофы	алевритофиты	ксерофиты
2	участок в районе дороги	ацидофилнейтральная	эвтрофы	пелитофиты	ксерофиты
3	участок в районе минимального воздействия	ацидофилнейтральная	эвтрофы	алевритофиты	ксерофиты
4	участок пастбища	околонейтральная	эвтрофы	пелитофиты	ксерофиты
5	участок в районе пашни	околонейтральная	эвтрофы	пелитофиты	гигрофиты

Таким образом, изучение качественных свойств почвы в селе Костычево Акмолинской области показало значительные различия в характеристиках на разных участках. На участке жилой зоны почва имеет околонейтральную кислотность, что является идеальным условием для большинства сельскохозяйственных культур. В то же время участок, расположенный рядом с дорогой, отличается ацидофилнейтральной кислотностью, что может ограничивать возможности для роста некоторых растений. В данном случае для снижения кислотности на участке рядом с дорогой целесообразно провести известкование почвы, что поможет нейтрализовать кислоты и создать более подходящие условия для роста растений.

Что касается уровня плодородия, то на участке жилой зоны почвы - мезотрофы, что подразумевает средний уровень плодородия. Участки, расположенные рядом с дорогой и на пастбищах, демонстрируют эвтрофные почвы, то есть более высокое содержание питательных веществ, что способствует лучшему росту растений. Участок в районе пашни также имеет эвтрофные характеристики, однако его состояние требует учета специфики агротехнических условий для поддержания и улучшения качества почвы. Следовательно, на участке жилой зоны рекомендуется внесение органических удобрений для повышения плодородия. Для поддержания оптимального уровня питательных веществ на пастбищах и в районе пашни стоит контролировать их состав и регулярно добавлять элементы, способствующие поддержанию баланса.

Механический состав почвы на разных участках варьируется от алевритофитов, встречающихся на участках жилой зоны и минимального воздействия, до пелитофитов, присутствующих в районе пастбища и пашни. Алевритофиты характеризуются более крупными частицами, что способствует хорошей аэрации и водопроницаемости, в то время как пелитофиты с мелкими частицами имеют более плотную структуру и, соответственно, лучшую способность удерживать влагу. На участках с пелитофитами, например, в районе пастбища, следует внести органические добавки для улучшения аэрации почвы и повышения ее водопроницаемости. Также полезно регулярно рыхлить почву для улучшения ее структуры.

Влажность почвы на всех участках в основном характеризуется как ксерофитная, за исключением участка пашни, где отмечена гигрофитная влажность. Это свидетельствует о большем количестве влаги на этом участке, что может быть связано с особенностями землепользования и агрономической практики. На почвах ксерофитах можно использовать методы мульчирования и орошения для сохранения влаги в почве. На участке пашни с избыточной влажностью необходимо организовать эффективный дренаж, чтобы предотвратить застой воды и улучшить воздухопроницаемость.

Различия в кислотности, плодородии, механическом составе и влажности почвы в селе Костычево подтверждают влияние различных факторов, таких как расположение участка и тип его использования, на состояние почвы. Для улучшения качества почвы необходим комплексный подход, который учитывает особенности каждого участка. В этом помогут методы, направленные на регулирование кислотности, улучшение структуры почвы

и управление водным режимом. Эти меры способствуют восстановлению и поддержанию качественных свойств почвы, что в свою очередь влияет на урожайность и устойчивость экосистем.

Литература:

1. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие. – Санкт-Петербург, 2012. – 67с.
2. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И., Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие. – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 122-133.
3. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.

УДК 911.9

ЗЕРНОВЫЕ И ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В СТРУКТУРЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шурр А.В.

(Северо-Казахстанский университет им. М.Козыбаева)

Сельское хозяйство занимает ведущую роль в формировании структуры валового регионального продукта Северо-Казахстанской области (СКО), что также находит отражение в соотношении численности городского и сельского населения, поскольку доля проживающих в сельской местности составляет более 50% населения, несмотря на увеличение уровня урбанизации, прежде всего за счет переезда населения в город Петропавловск.

Окончательная структура сельскохозяйственных угодий сформировалась в 50–60-е годы прошлого века, в период освоения целинных и залежных земель, когда было распаханно более 4 млн гектаров угодий [1], однако и до этого область была самой распаханной в стране благодаря высокому природному агропотенциалу и оптимальной ландшафтно-экологической структуре сельхозугодий и земледелия в частности [2].

За постцелинный период в результате многочисленных агропроизводственных опытов были разработаны технологии сельскохозяйственного производства, также сформирована профессиональная кадровая база и сельскохозяйственная инфраструктура. Основным ограничивающим фактором для аграриев является недостаточное увлажнение, тогда как к наиболее благоприятным условиям относятся равнинный рельеф и плодородные черноземные почвы [3]. Помимо этого, все большее влияние на эффективность земледелия оказывает дегумификация пахотных почв [4, 5].

В структуре сельскохозяйственного производства СКО отмечается все увеличивающаяся доля земледелия: так, в 2022 г. его доля составила 76,6% в общем объеме стоимостного сельскохозяйственного производства, причем такая доля участия является стабильной в течение последних 15 лет, несмотря на государственные программы развития животноводства [6]. Основными земледельческими культурами в области выступают зерновые и зернобобовые культуры, причем последние зарекомендовали себя как наиболее высокодоходные в местных агроклиматических условиях [7].

Доминирование земледелия над животноводством ярко отражается в площади пашни и проценте распаханности районов, представленных в таблице 1.

Таблица 1 - Площадь пашни районов СКО в 2024 г.
(Составлено по данным Бюро национальной статистики по СКО)

Район	Районный центр	Площадь района, га	Площадь пашни, га	% распаханности
Айыртауский	а. Саумалколь	962 000	383663,6	39,9
Акжарский	а. Талшык	804 000	288058,4	35,8
Аккайынский	с. Смирново	450 000	218651,8	48,6
Есильский	с. Явленка	514 000	290 061,8	55,7
Жамбылский	с. Пресновка	746 000	317417,1	42,5
М. Жумабаева	г. Булаево	781 000	453912,8	58,1
Кызылжарский	а. Бесколь	615 000	203211,3	32,7
Мамлютский	г. Мамлютка	410 000	181185,8	44,2
им. Габита Мусрепова	с.Новоишимское	1 109 000	716863,3	64,4
Тайыншинский	г. Тайынша	1 143 000	676356,9	59,2
Тимирязевский	с. Тимирязево	451 000	272106,2	60,3
Уалихановский	а.Кишкенеколь	1 287 660	237285,2	18,4
Шал Акына	г. Сергеевка	484 100	269989,1	53,7
г. Петропавловск		22 490	2735,3	12,2
Итого		9 799300	4493261,8	45,9

Среднемноголетняя площадь пашни в СКО колеблется в пределах 4,5 млн. гектаров пашни, что составляет 45,9% от территории области, что обусловлено равнинностью территории, небольшой лесистостью, менее 9%, при этом колки формируют особый тип микроклимата, благоприятно влияющего на высокую урожайность сельскохозяйственных культур лесополья.

Анализируя показатели таблицы можно сделать вывод, что площадь пашни и процент распаханности территории уменьшаются с юга на север, вследствие снижения количества солнечной радиации и с запада на восток, с уменьшением осадков вследствие западного переноса воздушных масс [8].

Наибольшие площади пахотных угодий в области традиционно отводятся зерновым культурам. Структура посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в разрезе административных районов СКО представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Посевные площади зерновых и зернобобовых культур в 2024 г.
(Составлено по данным Бюро национальной статистики по СКО)

Район	Общая посевная площадь, га	Посевные площади зерновых культур		% зерновых культур от посевных площадей
		га	2024 г. в % к 2023 г.	
Айыртауский	379 108,0	289 323,7	95,7	76,3
Акжарский	280 411,1	224 625,3	92,2	87,2
Аккайынский	216 770,2	169 748,0	95,6	78,3
Есильский	290 038,1	211 547,0	97,0	72,9
Жамбылский	316 056,3	231 611,0	98,3	73,3
М. Жумабаева	435 870,5	333 071,5	101,7	76,4
Кызылжарский	203 211,3	151 489,0	100,9	74,5

Мамлютский	180 642,2	130 528,4	97,0	72,6,
им. Габита Мусрепова	716 863,2	572 720,6	100,5	79,9
Тайыншинский	608 121,3	440 687,4	95,4	72,5
Тимирязевский	258 266,1	215 876,9	94,4	83,6
Уалихановский	205 055,1	145 215,0	90,5	70,8
Шал Акына	269 511,8	219 033,7	107,3	81,3
г. Петропавловск	1 959,9	75,0	100,0	3,8
Итого	4 361 885,2	3 335 552,5	97,7	76,5

Посевная площадь всех культурных растений в 2024 году составила 4 361 885,2 га, из них на долю зерновых и бобовых культур пришлось 3 335 552,5 га, что составляет 76,5% посевных площадей культурных растений. Наибольший процент зерновых культур в структуре посевных площадей отмечается в Акжарском районе 87,2%, а наименьший в Уалихановском районе 70,8%. Такие показатели позволяют констатировать доминирование зернового хозяйства в земледелии области, но вызывает интерес уменьшение на 2,3% пахотных угодий, занятых зерновыми культурами в 2024 году в сравнении с 2023 годом. Такое снижение пахотных угодий, занятых зерновыми культурами, объясняется общим снижением площади пашни области в 2024 году по сравнению с прошлым годом и внедрением масличных культур в структуру земледелия области, так как они дают большую прибыль с гектара и активно внедряются государственными программами развития сельского хозяйства.

СКО располагается в зоне рискованного земледелия, что обуславливает динамику урожайности основных возделываемых культур. Валовой сбор и урожайность зерновых и зернобобовых культур в 2024 г. представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Валовой сбор и урожайность зерновых и бобовых культур в 2024 г.
(Составлено по данным Бюро национальной статистики по СКО)

Район	Валовой сбор зерновых и бобовых культур		Урожайность зерновых и бобовых культур	
	центнеров	% к 2023г.	ц/га	% к 2023г.
Айыртауский	5 357 588,6	137,2	17,6	143,8
Акжарский	3 696 003,9	260,4	15,7	267,4
Аккайынский	4053289,6	160,9	22,3	167,6
Есильский	4 434 645,4	109,2	19,3	112,1
Жамбылский	4 489 729,9	144,2	18,5	148,6
М. Жумабаева	6 795 447,7	153,6	19,0	148,9
Кызылжарский	3 505 712,4	122,1	21,7	122,9
Мамлютский	2 840 131,0	122,7	20,1	126,1
им. Габита Мусрепова	10 097 079,0	165,5	16,3	164,8
Тайыншинский	9 232 673,4	244,8	20,1	245,2
Тимирязевский	4 283 351,1	180,7	18,9	190,6
Уалихановский	2 079 668,6	225,5	13,5	228,1
Шал Акына	4 262 614,8	184,0	18,7	179,3
г.Петропавловск	1 676,0	74,6	21,9	73,1
Итого	65 129 611,4	162,4	18,4	164,3

В 2024 г. в области собрали 6,5 млн. тонн зерновых и зернобобовых культур при средней урожайности 18,4 центнера с га, максимальная урожайность 22,3 центнера с га в Аккайынском районе, минимальная урожайность в Уалихановском районе 13,5 центнеров с га. Урожайность зерновых культур также подчиняется широтной зональности, как и процент

распаханности территории и так же уменьшается с юга на север и с запада на восток, в то же время урожайность зависит не только от природных условий, но и от качества возделывания земель, применения агротехнологий и так далее, поэтому районы, расположенные в одной зоне, имеют разную урожайность зерновых культур. Рост урожайности в 2024 году на 164,3% по отношению к 2023 году определяется не урожайностью 2023 года вследствие засухи.

В 2024 году стоимостное производство сельскохозяйственной продукции составило 936,8 млрд тенге, свыше 50% из этой суммы приходится на зерновые и бобовые культуры [9]. Посевные площади зерновых и бобовых культур составили 3 335 552,5 га, или 76,5% площади от общего объема пашни, с которых было собрано 6,5 млн. тонн зерна при средней урожайности 18,4 центнера с га.

Таким образом, производство зерновых и зернобобовых культур, с опорой на передовые технологии и предиктивную аналитику [10, 11], составляет основу сельскохозяйственного производства Северо-Казахстанской области, являясь не высокодоходным, но высокостойким производством.

Литература:

1. Пашков С. В. Эволюция целинного земледелия Северного Казахстана: детерминанты регионального развития // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 42. С. 68-89. DOI 10.26516/2073-3402.2022.42.68.
2. Пашков С. В. Ландшафтно-экологические основы земледельческой освоенности территории Северо-Казахстанской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2019. Т. 43. № 4. С. 400-411. DOI 10.18413/2075-4671-2019-43-4-400-411.
3. География Северо-Казахстанской области / Ред. В. И. Дробовцева. - Петропавловск, 2009. – 372 с.
4. Пашков С. В., Шаяхметова А.С. Постцелинная дегумификация пахотных почв Северо-Казахстанской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6 (16). № 1. С. 145-156.
5. Пашков С. В. Экологическая устойчивость сельскохозяйственного землепользования в Северо-Казахстанской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2019. Т. 5. № 3. С. 183-195.
6. Носонов А.М., Шурр А.В. Анализ сельскохозяйственного производства районов Северо-Казахстанской области//Актуальные проблемы естественных наук. – Петропавловск. 2023. –С. 123-125.
7. Пашков С. В., Носонов А.М. Экономическая устойчивость сельскохозяйственного землепользования в Северо-Казахстанской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5 (15). № 4. С. 148-157.
8. Северо-Казахстанская область. Энциклопедия. - Алматы, 2006. - 649 с.
9. <https://sm1.kz/novosti-petropavlovskaya-i-sko/razvitie-agropromyshlennogo-kompleksa-severo-kazahstanskoy-oblasti-rezultaty-i-perspektivy/>
10. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Цифровизация земледелия в Казахстане: региональный опыт // Географический вестник. 2021. № 4(59). С. 27-41. DOI 10.17072/2079-7877-2021-4-27-41.
11. Пашков С. В., Присич М.В. Интенсификация растениеводства Северо-Казахстанской области: экологические противоречия // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6 (16). № 2. С. 50-62.

УДК 691.33

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА РАДИАЦИОННО НАРУШЕННЫХ УЧАСТКАХ г. ДЕГЕЛЕН (НА ТЕРРИТОРИИ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ПОЛИГОНА)

Айдарханова Г.С.
(КАТИУ им.С.Сейфуллина)

г.Дегелен является составной частью территории Семипалатинского испытательного полигона (СИП), где проводились подземные ядерные испытания. Известно, что на различных участках г.Дегелен за период с 1961 по 1989 г.г.проведено более 200 подземных ядерных взрывов [1]. Эти испытания привели к значительным разрушениям всего ландшафта, особенно, почвенно-растительного покрова местности [2]. Актуальной задачей на техногенно нарушенных территориях является определение степени деградации компонентов экосреды для разработки технологий по их эффективному восстановлению. Целью предлагаемых исследований стало изучение особенностей формирования растительности на радиационно нарушенных территориях в местах проведения подземных ядерных испытаний в пределах горного массива Дегелен для последующей ее ремедиации.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований служили пробы растений, отобранных в период экспедиционных обследований отдельных участков горы Дегелен. При организации полевых исследований использовали маршрутно-рекогносцировочные, геоботанические методы. В лабораторных условиях применяли методы гамма-спектрометрии для определения радионуклидов. Камеральная обработка, проводилась по общепринятой ботанической методике. При определении вида растений были использованы "Флора Казахстана", "Определитель растений Средней Азии"[3]. Все названия видов даны по сводке С.А. Абдуллиной «Список сосудистых растений Казахстана». Выделение экобиоморф проводилось согласно работам И.Г. Серебрякова [4].

Результаты и их обсуждение. Оценка характера ядерных взрывов показала, что военно-промышленный комплекс бывшего СССР на территории горного массива Дегелен провел подземные ядерные испытания с выбросом грунта (1%), с образованием подземной полости (50%), с разрушением поверхности земли в эпицентральной зоне взрыва и истечением в атмосферу короткоживущих радионуклидов (45%), с нештатной радиационной ситуацией (4%). По данным военных специалистов, радиоактивное загрязнение почвенно-растительной поверхности местности обусловлено взрывами, сопровождавшихся разрушением поверхности земли в эпицентральной зоне взрыва и истечением в атмосферу радионуклидов [5]. Многолетний мониторинг радиоактивной загрязненности участков на территории Дегелена показал, что перенос радионуклидов и увеличение загрязненной площади обусловлено грунтовыми и паводковыми водами. В отдаленный период после ядерных испытаний окружающая среда загрязняется такими долгоживущими, биологически токсичными радионуклидами, как ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{240}Pu [6].

В ходе полевых обследований местности нами установлено, что каменистые вершины г.Дегелен разрушены в очень сильной степени, почвенно-растительный покров нарушен полностью в радиусе до 1000 м. В межгорных долинах образовались радиоактивные ручьи различной протяженности с густо заросшей прибрежно-водной растительностью.

Оценка загрязненности экологических факторов природной среды в местах проведения подземных атомных взрывов радиоактивными продуктами ядерных испытаний показала наличие биологически токсичных нуклидов во всех компонентах: почве, воде, растительности, донных осадках [7].

Места локальных радиоактивных загрязнений, установлены при проведении дозиметрического контроля в ходе маршрутных обследований, описаны. Для лабораторных

анализов отобраны пробы почв, растений. Мощность экспозиционной дозы внешнего гамма-излучения изучали на нарушенных и ненарушенных участках горного массива. Результаты дозиметрического контроля показали, что природные ландшафты, не подверженные техногенному воздействию, характеризуются низкой мощностью экспозиционной дозы (МЭД), варьирующей в пределах 0,14-0,20 мкЗв/ч. Допустимый уровень МЭД согласно санитарных правил и норм МЗ РК [8] не должен превышать 0,30 мкЗв/ч. Вдоль радиоактивных ручьев, в местах проведения ядерных взрывов наблюдалось превышение МЭД до 0,60 мкЗв/ч. Также, было установлено, что на территории гор Дегелен в отдаленные сроки после подземных ядерных взрывов имеются локальные участки повышенной радиоактивности окружающей среды.

После окончания ядерных испытаний основным фактором радиационной опасности является почва, загрязненная продуктами ядерных взрывов. Поведение изучаемых радионуклидов зависит от типа почв, атмосферных осадков, температурного режима, от специфики хозяйственной деятельности [6].

Особенности накопления радионуклидов ^{90}Sr , ^{137}Cs в образцах почв на ненарушенных участках, расположенных на удаленных от места проведения взрывов, характеризуются как уровни невысоких концентраций. Исследовательские ключевые участки были заложены на равнине, в долинах ручьев, сглаженном мелкосопочнике, приозерных луговых поймах, русле временного водотока. Диапазон концентрация нуклидов по ^{90}Sr варьировал от 3,0 Бк/кг до 6,7 Бк/кг, а содержание ^{137}Cs составило 4,4- 23,7 Бк/кг. На рисунке 1 показаны концентрации радионуклидов в изученных пробах почв.

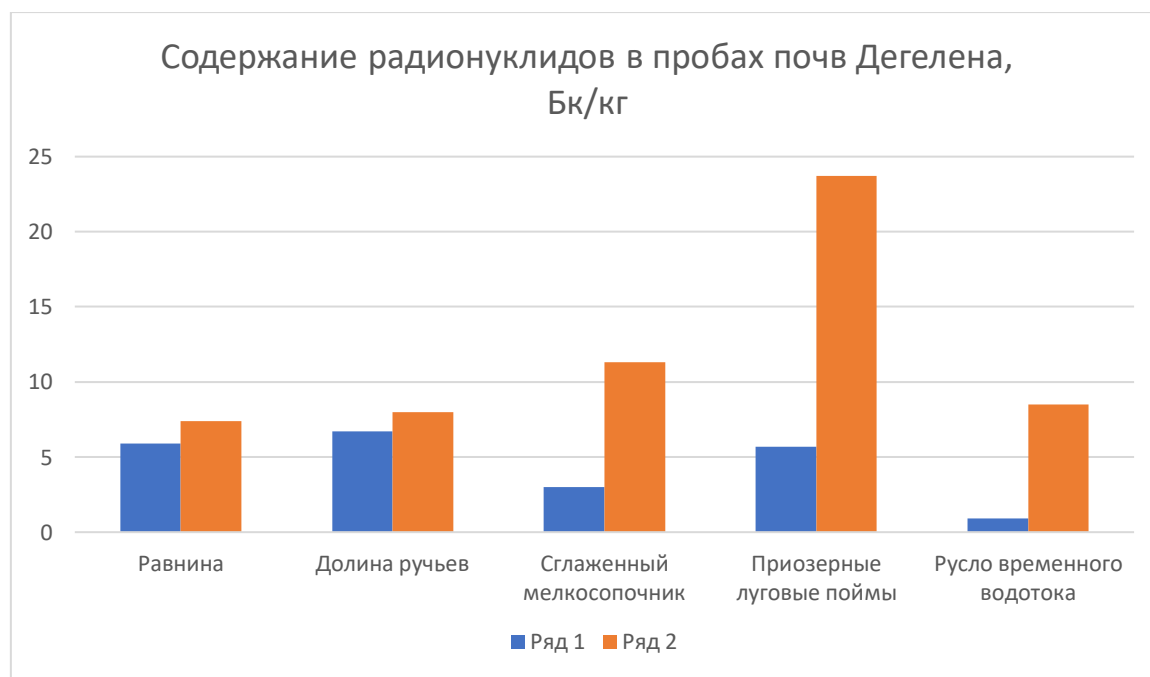


Рисунок 1 – Концентрация радионуклидов в пробах почв, отобранных из ключевых участков г.Дегелен. Ряд 1 - ^{90}Sr , Бк/кг; Ряд 2 - ^{137}Cs , Бк/кг.

Как показали результаты лабораторных анализов, аккумуляция радионуклидов в почвах происходит в слое наибольшего скопления корневой системы растений, т.е. это развитый гумусированный верхний слой почвы, который хорошо освещается и обводняется при различных осадках. Сравнительный анализ загрязненности почв изученными радионуклидами показал, что валовые концентрации нуклидов в почвенном покрове не превышают предельно допустимые концентрации. Согласно республиканской нормативной документации по радиационной защите (РНД), допустимые уровни по ^{90}Sr составляют 37 Бк/кг, по ^{137}Cs - 370 Бк/кг. Изучение накопления радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвах вблизи

очагов ядерных взрывов (у порталов штолен, вдоль радиоактивных ручьев) показало уровни в диапазоне до $112,5 \cdot 10^5$ Бк/кг по радиоактивному цезию. Превышение по данному показателю составило примерно до 30 тысяч раз.

Лабораторно-полевые исследования по оценке последствий ядерных испытаний на составляющие сообщества виды растительности в местах проведения подземных ядерных взрывов показали, что они носят многосторонний характер. Растения межгорных долин, предгорий, ложбин в мелкосопочнике имеют наибольшую биомассу и наименьшее представительство в видовом разнообразии. Предположительно, этому способствуют огражденность горными склонами, повышенная влажность, аккумуляция солнечной энергии. Увеличенное содержание радионуклидов в этих экосистемах может быть объяснено тем, что они включаются при их выносе с паводковыми водами. Также, было показано, что в растительные сообщества включены виды, тяготеющие к депонированию радионуклидов из семейств бобовые, сложноцветные. В таблице 1 показаны уровни радиоактивности на ключевых участках радиоактивно загрязненных территорий.

Таблица 1- Характеристики растений на нарушенных участках

Название экосистем	Удельные активности, Бк/кг		Фитомасса укосов, г/м ²	Количество особей в 1м ²	Предельно допустимый уровень ¹³⁷ Cs
	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs			
Долины радиоактивных ручьев	-	3988,0	938,5	405	74 Бк/кг
Окрестности штолен	-	250,0	760,0	60	
Предгорья	-	269,0	690,0	687	

Более повышенные уровни загрязненности отмечены в растениях, отобранных в долинах радиоактивных ручьев. Проективное покрытие растений на обследованных участках в местах проведения подземных ядерных взрывов составило 45-75%. Доминирующими видами были *Rumex confertus*, *Mentha arvensis*, *Salvia stepposa*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Galium aparine*, *Veronica longifolia*, *V.spicata*, *V.incata*, *Plantago cornuti* и др.

Незначительным видовым составом характеризуется растительность в окрестности штолен. По-видимому, это свидетельствует о том, что растительный покров на этих нарушенных участках находится на различной стадии формирования. Большей частью, среди растений преобладают рудеральные виды, не требовательные к среде обитания. Незначительное загрязнение растительных образцов вокруг штолен при высочайшем уровне радиоактивности почв можно объяснить отсутствием подпитывания радиоактивной водой из полостей горных пород. Т.е. установлено, что радионуклиды вымываются с осадками в низину межгорных долин и там задерживаются, аккумулируясь в тканях растений. Можно также предположить, что степень аккумуляции радионуклидов зависит от вида растения, от физиологического состояния, степени обеспеченности минеральными веществами и др. В целом, на высокий уровень радиоактивности растений значительное влияние оказывает процесс выклинивания подземных грунтовых вод из внутренней части горных полостей, подпитывающее растительность радиоактивной водой высокой концентрации.

Таким образом, на территории горы Дегелен средний уровень природного радиационного фона варьирует от 0,1-0,3 мкЗв/ч и соответствует среднему уровню излучения в прилегающих районах и мало отличается от допустимых норм природного радиационного фона. На отдельных участках Дегелена отмечены участки локальных радиоактивных загрязнений, обусловленные выклиниванием подземных радиоактивных вод из полостей горных массивов. Радионуклиды депонируются в почвах и растениях, увлажняемых водовыделениями из внутренних полостей горного массива. Наибольшая удельная активность ¹³⁷Cs в почве установлена на уровне $112,5 \cdot 10^5$ Бк/кг, а в растениях

3988,0 Бк/кг. Почвенно-растительный покров на большей части в местах проведения подземных ядерных испытаний загрязнен незначительно и не превышает предельно допустимые концентрации, принятые в РК. На нарушенных участках горного массива наблюдаются процессы естественного восстановления почвенно-растительного покрова различной степени. В перспективе актуальным является изучение процессов реабилитации компонентов природной среды в отдаленные сроки после проведенных подземных ядерных испытаний на территории Семипалатинского испытательного полигона.

Литература:

1. Характеристика подземных ядерных взрывов на Семипалатинском испытательном полигоне // Атомная энергия. – 1989.- Т.87, вып.3.
2. Горин В.Б., Красилов Г.А. Семипалатинский полигон: хронология подземных ядерных взрывов и их первичные радиационные эффекты. – Бюлл. Центра общественной информации по атомной энергии. - 1993, №9.- С. 21-32
3. Абдуллина С.А. «Список сосудистых растений Казахстана».
4. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение //Полевая геоботаника. М.; Л., 1964, Т.3, С. 145-205.
5. Бочаров В.С., Зеленцов С.А., Михайлов В.Н. Характеристика 96 подземных ядерных взрывов на Семипалатинском полигоне // Атомная энергия. – 1989.- Т.87, вып.3.- С. 210-214
6. Виленчик М.М. Радиобиологические эффекты и окружающая среда. – М.: Энергоатомиздат. – 1991, с. 8-125
7. Смагулов С.Г. Справка по результатам радиационного обследования территории горного массива Дегелен, связанного с наличием водопроводов в штольнях // Отчет. – Курчатов. – 1992. – 109 с.
8. Республиканский нормативный документ КИРЗ-97 - РНД 211 1.06.01-96: Алматы.1996, с. 14

УДК 5708

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЯ КРАПИВА ДВУХСТОРОННЯЯ (*URTICA DIOICA* L.)

Алекперов Р.А., Алиева Д.В., Ахмедова В.Р., Аббасзаде З.Ф., Алиева С.А.

(Институт Дендрологии Министерство науки и образования Азербайджана)

Еще в древности люди были знакомы с целебными свойствами крапивы. Диоскорид и Гиппократ предоставили интересную информацию о таинственных целебных свойствах крапивы. Крапива двудомная растения, отличающаяся богатым питательным составом, важными минеральными солями и обилием витаминов, которые считаются необходимыми для жизни человека. Состав крапивы привлекало внимание ученых развитых стран. В мировой флоре распространено до 50 видов рода крапивы. Чаще всего встречается в умеренных климатических зонах. Три вида этого рода распространены на Кавказе, в том числе в Азербайджане. В Нахчыванской Автономной Республике его свежие темно-зеленые листья слегка растирают и едят с солью как дикорастущий овощ. Из него готовят кюкю и различные блюда, как кяты, кутаб, салат, овощной суп, пюре и т. д. Молодые листья и стебли растения добавляют в выпечку вместе с луком, перцем, кориандром, грецким орехом, маслом и небольшим количеством уксуса. Во многих регионах Азербайджана листья крапивы сушат, хранят с небольшим количеством сахара и используют в качестве пряности по мере необходимости. Молодые побеги и листья солят, сушат в тенистом месте. Его используют в качестве приправы при приготовлении маринадов, лапши и рагу. Людям, страдающим анемией, рекомендуется употреблять в пищу свежую крапиву. Крапива также является ценным кормовым растением. Так, силос заготовленный из него совместно с кукурузой, сорго, рожью, викой, свеклой, картофелем и другими важными кормовыми травами, отличается высоким качеством. По своей пищевой ценности крапива не уступает бобовым растениям. Крапива содержит 20,8% белка, 2,5% жира, 18% клетчатки, 30,7% безазотистого сока, 16,6% макроэлементов, содержащих калий, кальций и железо, до 50% каротиноидов и др. веществ. В его зеленых листьях содержится до 2,5–5,0% хлорофилла, до 1,96% гликозида

и рутинозида-кверцетина, флавоноиды кемпферол и изорамнетин, до 10% крахмала и другие вещества.. Крапива считается ценным техническим растением. В его стебле обнаружено большое количество целлюлозного материала, из которого производятся волокна. В его листьях содержатся витамин К, глюкозид крапивы, фенольные и белковые вещества, муравьиная и аскорбиновая кислоты, витамин С ($C_{17}H_{20}O_6N_4$), пантотеновая кислота, протопорфирин ($C_{34}H_{34}O_4N_4$), копропорфирин ($C_{36}H_{38}O_8N_4$) и ряд каротиноидных соединений.

Крапива двудомная (*Urtica dioica*) - многолетнее растение, произрастающее в основном в сухих влажных районах. Колючки этого растения вызывают жжение на коже, поскольку содержащиеся в нем вещества вызывают раздражение. Крапива используется как лекарство и как пища. Обладает противовоспалительными, мочегонными и полезными свойствами при проблемах с кожей. Крапива используется для нормализации артериального давления и укрепления иммунной системы. Он также может помочь в лечении заболеваний почек и мочевыводящих путей (1, с. 133-134). Это растение богато витаминами и минералами, поэтому его используют в супах и салатах. Однако длительное применение и высокие дозы могут вызвать некоторые проблемы. Также существует риск возникновения аллергической реакции на крапиву. Перед применением натуральных методов лечения важно проконсультироваться с врачом.

Среда обитания: Хорошо растет в умеренном и холодном климате. Оптимальные условия роста следующие:

1. Климат: Крапива хорошо растет во влажном и умеренном климате. Лучшего развития достигает в умеренном климате, особенно в холодное время года.

2. Температура: Идеальный диапазон температур для крапивы составляет от +15°C до +25°C. В очень жаркую погоду растение высыхает, а в очень холодную - замерзает и погибает.

3. Влажность: Крапива предпочитает высокую влажность. Лучше растет на влажных почвах, но почва не должна быть затоплена (4, с. 282).

4. Солнечный свет: крапива может расти в полутени, но лучше всего она себя чувствует на солнечных местах. Лучше всего растет в легкой тени, защищающей от слишком яркого солнца.

5. Тип почвы: Крапива растет на хорошо дренированных, богатых гумусом почвах. Идеальным считается значение pH почвы в диапазоне 6,0 - 7,0.

Короче говоря, крапива лучше всего растет во влажном и умеренном климате, на хорошо дренированной почве.

6. Устойчивость к опасностям: крапива устойчива к различным природным условиям, включая высокие температуры и засуху. Однако в очень холодных условиях он может замерзнуть насмерть.

Общая характеристика: Известно своими половыми различиями и имеет следующие общие характеристики:

1. Многолетнее растение: Многолетнее колючее растение, способное долгое время существовать в природе.

2. Шипы: Все части растения, особенно листья и стебель, покрыты шипами, которые вызывают раздражение кожи. Эти шипы выделяют токсины (гистамин, уксусную кислоту и т. д.) и вызывают жжение на коже.

3. Двудомное растение: То есть у разных растений есть мужские и женские цветки. На мужских растениях развиваются мужские гаметы - сперматозоиды, на женских растениях формируются женские гаметы - яйцеклетки.

4. Листья: Крапива имеет колючие, овальные и контрастные зеленые листья. Эти листья различаются по длине и ширине (5, с.15).

5. Цветение: Цветки собраны в соцветие, которое имеет длинное склоненное разветвленное колосовидное строение, превышающее по длине черешки. Соцветия в

мужских цветках с 4 тычинками, а женские цветы с одним пестиком и сидячим рыльцем. После цветения тычиночные соцветия поникают.

6. Среда произрастания: Крапива хорошо растет на лугах, опушках лесов и участках с влажной почвой.

7. Плоды: Плоды, образующиеся из цветков, представляют собой это мелкие орешки желтоватого или светло-коричневого цвета, у них матовой поверхность, с длиной 1-1,4 мм. Семена распространяются на близлежащие территории, и из этих семян в благополучающихся условиях появляются новые растения.

Применение: Крапива двудомная (*Urtica dioica*) имеет очень широкое применение и полезна во многих областях. Это растение используется как в медицинских, так и в немедицинских целях. Ниже приведена подробная информация о различных вариантах использования крапивы:

Медицинское применение: Крапива двудомная - одно из растений, наиболее часто используемых в медицине. Различные его части (листья, корни и цветки) используются в различных лечебных целях.

Противовоспалительное действие: крапива полезна для снятия воспалений. Это растение используется для облегчения боли при артрите, ревматизме и других воспалительных заболеваниях. Натуральные компоненты растения предотвращают воспаление и уменьшают отек (3, 173).

Мочегонное действие: крапива очищает почки и предотвращает инфекции мочевыводящих путей. Помогает предотвратить образование камней в почках и оказывает мочегонное действие. Выводит вредные вещества из организма за счет увеличения выработки мочи.

Кожные заболевания: Крапива также эффективна при лечении кожных заболеваний. Полезно при экземе, угрях, сыпи и других проблемах с кожей. Листья растения уменьшают раздражение кожи, снимают воспаление и способствуют заживлению кожи.

Кровообращение и здоровье сердца: крапива нормализует артериальное давление и улучшает кровообращение. Он также помогает предотвратить сердечные заболевания, поскольку расширяет кровеносные сосуды и увеличивает приток крови (2, с. 126).

Диабет: крапива помогает регулировать уровень сахара в крови. Это растение можно использовать при лечении диабета, поскольку оно эффективно стимулирует выработку инсулина организмом.

Общеукрепляющее действие: Крапива укрепляет общее состояние здоровья. Он содержит витамины, минералы и антиоксиданты, которые укрепляют иммунную систему организма и защищают его.

Применение в пищевой промышленности: Крапива также употребляется в пищу, особенно ее молодые листья, богатые витаминами и минералами.

Супы и блюда: Молодые листья и стебли крапивы можно использовать в супах и других блюдах. Это растение является очень богатым источником витаминов и минералов. Он особенно богат витаминами С и А, а также кальцием и железом.

Чай: Крапивный чай готовится из сушеных листьев крапивы и особенно полезен при заболеваниях почек и мочевыводящих путей. Его также используют для детоксикации.

Салаты: свежие листья крапивы можно добавлять в салаты. Они также богаты антиоксидантами, поэтому укрепляют иммунную систему.

Косметика и уход за кожей: Крапива также широко используется в косметической промышленности.

Шампунь и средства по уходу за волосами: Крапива - натуральное вещество, помогающее улучшить здоровье волос. Укрепляет корни волос и уменьшает выпадение волос. Шампуни на основе крапивы увлажняют волосы и поддерживают здоровье кожи головы.

Применение в сельском хозяйстве: Крапива также используется в сельском хозяйстве.

Улучшение качества почвы: крапива помогает улучшить структуру почвы. Поскольку он произрастает на легких, хорошо дренируемых почвах, он оказывает положительное влияние на аэрацию почвы и удержание влаги.

Защита от эрозии: крапива - растение, помогающее защищать поля, так как густая корневая система скрепляет почву, создавая естественную защиту от эрозии.

Натуральный пестицид: крапива используется как натуральный пестицид для отпугивания некоторых насекомых и вредителей. Входящие в его состав ингредиенты помогают естественным образом отпугивать вредителей, не убивая их.

Богатство минералами: корни и листья крапивы можно использовать в качестве удобрения. При внесении в почву они обогащают ее минералами и повышают плодородие почвы.

Текстильная промышленность: Волокна крапивы с древних времен использовались для изготовления различных тканей и пряжи. Эти волокна представляют собой натуральные и экологически чистые материалы.

Внимание!

Не смотря на то, что крапива двудомная (*Urtica dioica*) является полезным растением, в некоторых случаях она может оказывать и вредное воздействие. Из-за, этого перед применением крапивы рекомендуется обратиться к врачу. Если без совета использовать крапиву, то может появиться:

1. Раздражение кожи: шипы на листьях могут вызывать жжение, зуд и покраснение кожи.

2. Аллергические реакции: может вызвать зуд, сыпь и проблемы с дыханием у чувствительных людей.

3. Низкое кровяное давление: крапива может снижать кровяное давление, что делает ее опасной для людей с гипотонией.

4. Мочегонный эффект: чрезмерное употребление может нарушить баланс жидкости и электролитов.

5. Беременность и лактация: могут быть некоторые риски для преждевременных родов или кормящих матерей.

6. Взаимодействие с другими лекарственными средствами: одновременное использование с препаратами для разжижения крови, лекарствами от диабета и артериального давления может вызвать проблемы.

7. Чрезмерное употребление: может вызвать расстройство желудка, тошноту и диарею.

8. Проблемы с почками: может усугубить состояние людей с заболеваниями почек.

Заключение:

Крапива двудомная (*Urtica dioica*) - одно из природных целебных растений. Он широко используется как в медицине, так и в пищевой промышленности.

Растение обладает противовоспалительными, мочегонными и кровоочистительными свойствами. Чай укрепляет иммунную систему и ускоряет обмен веществ. Его листья и корни полезны для ухода за кожей и волосами.

Предотвращает выпадение волос и питает кожу головы.

Крапива также улучшает кровообращение и поддерживает здоровье сердца. Говорят, что он полезен для диабетиков, поскольку может регулировать уровень сахара в крови.

Используется как натуральное удобрение и пестицид в сельском хозяйстве. Он содержит железо, кальций, витамины и антиоксиданты.

С экологической точки зрения защищает почву и повышает ее плодородие. Крапива обеспечивает естественную борьбу с вредителями, отпугивая некоторых насекомых.

Используется в косметической промышленности в качестве ингредиента масок и кремов для лица.

Его волокна использовались в текстильной промышленности с древних времен.

Крапива употребляется в пищу в виде чая, супов и салатов.

Однако чрезмерное употребление может вызвать расстройство желудка и аллергические реакции.

Беременным женщинам и лицам с хроническими заболеваниями следует применять с осторожностью.

Может вызвать раздражение при контакте с чувствительными участками кожи.

Используется как альтернативное натуральное средство при лечении различных заболеваний.

Это природный ресурс, поддерживающий здоровый образ жизни. Его экологическая и медицинская ценность высока.

Литература:

1. Алекперов Р.А. Лекарственные свойства видов рода *Ziziphora* L. семейства Яснотковые (*Lamiaceae* Lindl.), распространенных во флоре Нахчыванской Автономной Республики. Известия Нахчыванского филиала. Серия «Естественные и технические науки», 2013, с. 132-138
2. Гасымов Г.З., Алиева Ш.Г., Ахмедзаде С., Алекперов Р.А., Аскерова Н.А., Ибадуллаева С.Дж. Традиционные лекарственные растения, распространенные во флоре Нахчыванской Автономной Республики, и их использование. Научные труды Института ботаники НАНА, 2013, XXXIII т., с. 123-128
3. Мехтиева Н.П. Биоразнообразие лекарственной флоры Азербайджана. Баку, издательство «Letterpress», 2011, стр. 188.
4. Сайяра Ибадуллаева, Рамиз Алекперов. Лекарственные растения (этноботаника и фитотерапия) Образование, Наука, Баку, 2013, 331 с.
5. Алекперов Р.А. Биоморфологические, экологические и лекарственные свойства видов, принадлежащих к родам *Ocimum* L. и *Origanum* L. семейства *Lamiaceae* Lindl. Флора Нахчыванской Автономной Республики. Современное общество, образование и наука, Тамбов, 30 июня 2014 г., часть 4, с. 13-17

ӘОЖ 372. 857

«БИОЛОГИЯ» ПӘНІ БОЙЫНША ДИДАКТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ИНТЕРАКТИВТІ ОЙЫНДАРДЫ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

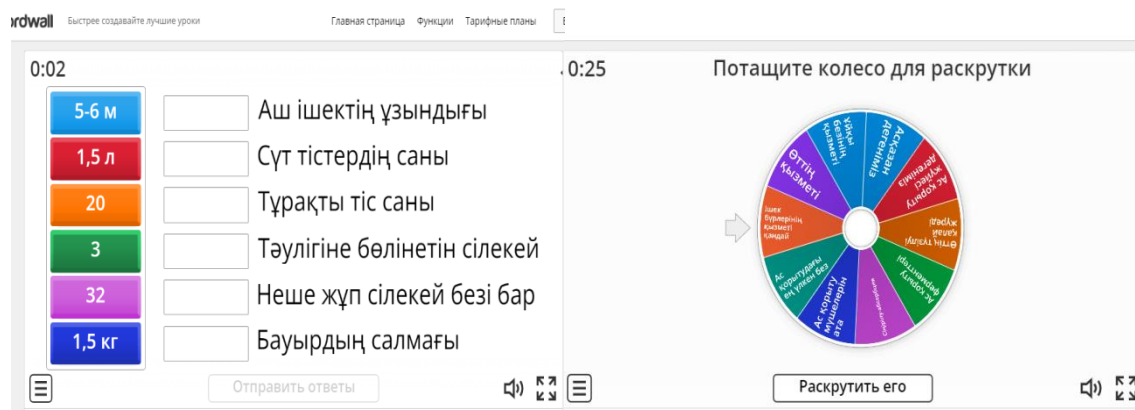
Базарбаева С.М.¹, Умерзакова Ж.Т.², Батжанова С.Т.³
(М. Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті ¹
"№3 Смирново орта мектебі" КММ ²
"Саумалкөл №2 орта мектебі" КММ ³)

Цифрлық технологиялардың дамуына байланысты оқыту дәстүрлі және электронды формалардың мүмкіндіктерін біріктіре отырып, білім беру процесін жүзеге асыру кезінде оқыту жаңа өлшемдерге ие болады.

Бүгінгі таңда білім беру процесін техникалық және ақпараттық қамтамасыз ету айтарлықтай өзгерді, дәстүрлі әдістер жоғары технологиялық оқыту құралдарымен байытылды. Заманауи ақпараттық-коммуникациялық және қашықтықтан білім беру технологияларын қолдану аясын кеңейту оқытушыдан ақпараттық құзыреттілікті, дәл сол технологияларды таңдау және пайдалану қабілетін дамытуды талап етеді

Биологияны зерттеуде Wordwall онлайн құралының мүмкіндіктерін енгізу тиімді болып табылады, оның аясында заманауи ақпараттық технологиялардың оқу процесіне интеграциялануы жүреді, бұл процесті заманауи, икемді және қызықты етеді.

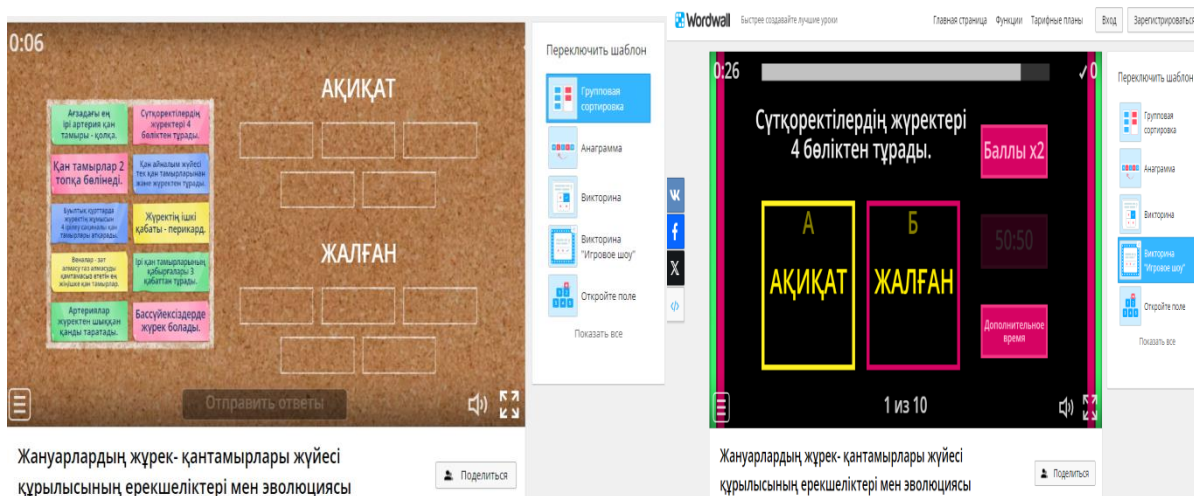
WordWall интерактивті материалдарды жасау үшін қолданылатын мүмкіндіктерге бай платформа. Интерактивті материалдар кез-келген құрылғыда шығарылады және оны оқушылардың өздері жұмысты өз бетінше немесе оқу сабағында мұғалімнің басшылығымен орындаған кезде қолдана алады. Өз кезегінде баспа материалдарын PDF форматында басып шығаруға немесе жүктеуге болады (1 сурет).



Сурет 1. WordWall интерактивті платформасы

Wordwall платформасын сабақта қолданудың бір артықшылығы – мұғалімнің әрбір оқушының білім деңгейін жеке бағалау мүмкіндігі бар, бұл сұрақтың фронтальды да, топтық та дәстүрлі түрлерімен мүмкін емес дерлік. Word wall платформасында жұмыс істеу биологияны оқуға инновациялық әдістерді енгізудің жылдам, ыңғайлы және тиімді әдісі болып табылады.

Оқушылар арасында әртүрлі биологиялық викториналар өте танымал. Бұл ойын әртүрлі тәсілдермен өткізіледі, бірақ барлық жағдайда ол ойыншылардың ақыл-ой белсенділігін жақсартады, табиғат өміріндегі маңызды мәселелер бойынша білімді тексеруге мүмкіндік береді (сурет 2).



Сурет 2. Биологиялық викторина

Кейбір жағдайларда викторина бәсекелес командалардың немесе олардың өкілдерінің күштерін анықтау үшін өткізіледі. Басқа жағдайларда-биология курсын немесе жүргізілген жұмысты зерттеуді қорытындылау ретінде қолданады.



Сурет 3. Өзгертпесөз (анаграмма) әдісі

Анаграмма-терминнің өзі грек сөздерінен шыққан, оның мағынасын " жаңа жазба "деп түсіндіруге болады. Бұл жаңа сөз немесе сөз тіркесі болатын әріптерді ауыстыру тәсілі. Анаграмманы шешу-бастапқы сөзді анықтау.. Биологияда анаграмма әдісін пайдалану оқушылардың биологиялық тақырыптармен байланысты білімін тексеру мен дамытуға көмектеседі. Осы әдіс арқылы оқушылар сөздерді белгілі тізімнен қолдану арқылы тақырыпқа байланысты сұрақтардың дұрыс жауаптарын таба алады. Тақырыпқа байланысты сөздерді белгілі тізімге бөліп, олардың анаграммаларын табу үшін оқушыларға беріледі. Оқушылардың алдында келген анаграммалардан дұрыс жауаптарды табу үшін мүмкіндік беріледі. Биологияда анаграмма әдісі оқушылардың сөздік қорын жетілдіруге көмек көрсетеді, биологиялық тақырыптармен жұмыс істеу мазмұнын түсіндіруге және ойлау қабілетін дамытуға арналған (сурет 3).

"Froggy Jumps" ойыны бір жүктірілген мобильді ойын. Осы ойында алдымен жарысты ойын бойынша жасалған жиіліктердің құрастырылуына қатысу керек.

"Froggy Jumps" биологиялық ойын емес, бірақ оқушылардың биологиялық білімін дамытуға көмектесу үшін дайындалған ақпаратты пайдаланады. Бұл ойын кез келген тақырыптың мазмұнын, ерекшеліктерін, биологиялық процестерді басқа мағыналарды ойлауға үйретеді.

Ойын кез-келген деңгейде биологиялық тақырыптарға байланысты белгілі сұрақтарды, суреттерді, графиктерді пайдалануы мүмкін. "Froggy Jumps" ойыны оқушылардың тақырыптық білімін арттыруға, анықтау қабілетін дамытуға және ойындық мазмұнымен байланысты жұмыс істеу үшін маңызды әдістерді пайдаланады. Ал енді көптеген онлайн платформаларда биологиялық ойындар және ақпараттық ақыл-тәсілдер қол жетімді, оларды пайдалану арқылы оқушылар биологиялық білімін арттыруға болады (сурет 4).



Сурет 4. Froggy Jumps ойыны

Aqyl Battle – бұл екі қатысушы арасындағы жарыс форматындағы онлайн-квиз. Ойын мен қызықты мәселелер танымдық визуалды сипаттағы мүмкіндіктер мен қажеттіліктерді, мектеп жасындағы баланың психикалық және моральдық-еріктік қасиеттерін қалыптастыруға, танымдық қызығушылықты дамытуға ықпал етеді. Aqyl Battle қатысушылардың білімін, қызығушылығын және креативтік ойлауын тексеру мүмкіндіктерін береді (сурет 5).



Сурет 5. Aqyl Battle ойыны

«Крест – нөлдер» ойыны. Тақтада ойын формасы орнатылған-бұл тоғыз сектордан тұратын алаң. Сынып "Крест" және "нөл" болып бөлінеді. "Кресттердің" бірі секторды тандайды, бірақ өз белгісін қоймас бұрын, тақырып бойынша сұраққа жауап беру керек. Қиындық туындаған жағдайда сіз өз командаңыздан көмек сұрай аласыз. "Нөлдер" дәл осылай жасайды. Ойын командалардың бірі жеңгенге дейін ойналады (сурет 6).

1. Эритроциттердің қызметі қандай?
2. 1 мм³ қанда қалыпты мөлшерде қанша эритроциттер бар?
3. Анемия дегеніміз не, оның себептері қандай?
4. Қан құю қандай жағдайларда жасалады?
5. Өртенген өрнек нені білдіреді?
6. Бірінші қан тобының қалғандарымен үйлесімділігін көрсетіңіз?
7. Кім қан доноры бола алмайды?

О	Х	
1	2	8
5	О	6
4	3	9
	Х	О

Сурет 6. «Крест – нөлдер» ойыны

Оқу процесінде кроссвордтарды қолдану оқушылардың танымдық белсенділікті ынталандырады, ой-өрісін кеңейтеді, лексиканы жаңа сөздермен, терминдермен байытады. Сонымен қатар логикалық ойлау мен есте сақтауды, шығармашылық қабілеттерін дамытады, оқытудың сараланған тәсілін жүзеге асыруға ықпал етеді (сурет 7).



Сурет 7. «Жүрек автоматиясының механизмі» тақырыбы бойынша биологиялық кроссворд

"Word wall белгілері бар диаграмма" - бұл оқушылардың жазу қабілетін дамыту мен терминологияны жаттығу мақсатында қолданылатын жұмыс. Word wall, оқушылардың жазу қабілетін дамыту, білімін арттыру және терминологияны меңгерту арқылы оқушылардың ойлау қабілетін дамытуға көмектеседі. Ол оқушылардың тақырыпқа байланысты сөздік қорын жетілдіру және олардың сөйлемдерін пайдалану және мазмұнын түсіну мүмкіндігін арттырады (сурет 8).



Сурет 8. Word wall белгілері бар диаграмма

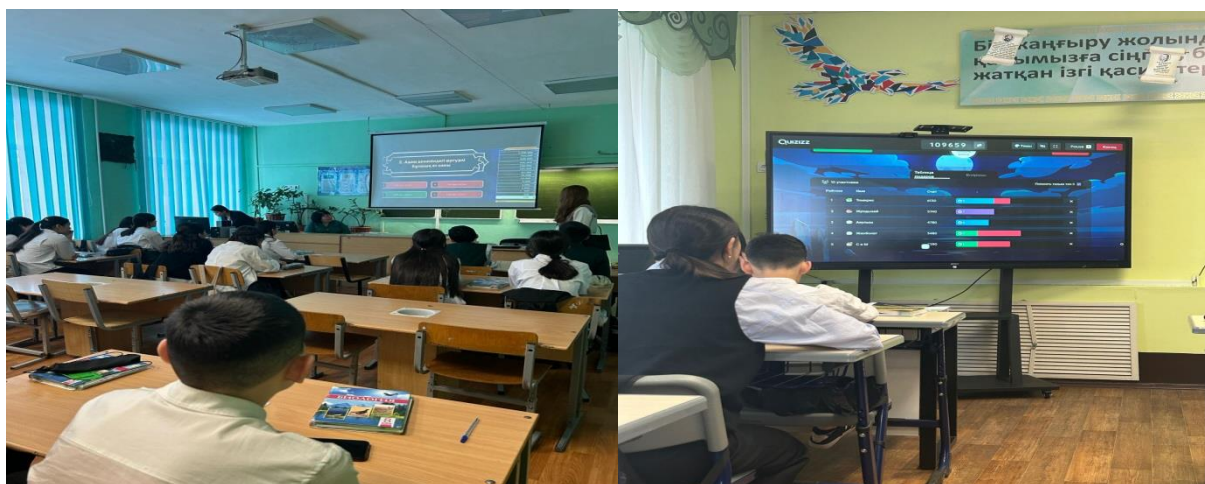
«Қан айналымы шеңберлері. Жүректің құрылымы мен жұмысы» тақырыбы бойынша сабақ "Қатені іздеу" жарыс ойыны (бекіту кезеңінде сынып 4 топқа бөлінеді және әр топқа мәтіндегі қателерді мүмкіндігінше тез тауып, оларды түсіндіру ұсынылады). Мысалы: Эритроциттер-қызыл қан жасушалары. Олар өте ұсақ. 1 мм³-те олардың саны 10 млн. (5 млн.). Жетілген эритроциттердің ұсақ ядролары бар (ядролары жоқ). Бұл өздігінен қозғалуға қабілетсіз диск тәрізді жасушалар. Эритроциттердің негізгі қызметі-қоректік заттарды (газдарды) тасымалдау.

Биологиялық ребустарды қолдану биология пәні бойынша оқушылардың тақырыпты түсінуге және оқудың қызығушылығын арттыруға арналған мазмұндарды жариялау үшін пайдалануға болады. Биологиялық ребустар арқылы оқушылардың көмегімен тақырыптық түсініктер берілуі мүмкін. Оқушылардың қызығушылығын жақсарту, олардың биология пәнінде білімін арттыру мен олардың өзара іс-шараны бекіту үшін ребустарды қолдануға болады (сурет 9).



Сурет 9. «Қан тамырлары» ребус

«Өкпенің құрылысы» тақырыбында "Брейн-ринг" ойыны түрінде өткізілді. Ойын екі турда өткізіледі: 1-тур "сұрақ-жауап". Әр команда командада талқыланатын сұрақты алады, содан кейін команда бұл сұраққа жауап береді. Егер жауап дұрыс болмаса, онда жауап беру құқығы басқа командаға беріледі. 2-тур "басқатырғыш" - командалардың екі түрі бар: термин және термин анықтамасы (сурет 10).



Сурет 10. "Брейн-ринг" ойыны

Брейн ринг биология - бұл биология тақырыптарын барлық оқушыларға арналған интеллектуалды ойын. Ол топтың байланысты білімін тексеру мен ойлауға негізделген жағдайларда, кез-келген деңгейде қолданылатын әдістердің бірі. Биологиялық тақырыптар бойынша сұрақтарды құру үшін биологияның маңызды көрсеткіштерін пайдалану керек. Сұрақтар оқушылардың тақырыптық мазмұнын болжалдатуға, ойлау қабілетін дамытуға, білімін тексеруге және ойыншылардың қатынасын көбейтуге көмек көрсетеді. Ойыншыларға сұрақтардың дұрыс жауаптарын тексеру үшін мүмкіндік беріледі. Бұл оқушылардың биологиялық білімін тексеруге және ойынның орталық жақындығын бағалайды. Брейн ринг биология ойыны оқушылардың білімін тексеру мен дамыту, ойлау қабілетін жетілдіруге көмек көрсетеді. Олардың тақырыптық білімін болжалдату және биологиялық концепцияларды бейнебайланыстыруда маңызды әдіс болып табылады.

«Тыныс алу жүйесінің мүшелері» тақырыбы бойынша пазл жинау әдісін қолдандық. Биологиялық пазл жинау әдісі - бұл биологиялық тақырыптармен байланыстырылатын пазлдарды орналастырудың тәжірибелік әдісі. Осы әдіс арқылы биологиялық тақырыптарды міндетті түрде көрініске сәйкес пазлдарды орналастыру арқылы оқушылардың білімін жақсартуға және ойлау қабілетін дамытуға көмек көрсетеді. Биологиялық пазл жинау әдісі оқушыларға биологиялық тақырыптармен жұмыс істеу, олардың тақырыпты мазмұнын жадырату және ойлау қабілетін дамытуға көмек көрсетеді (сурет 11).



Сурет 11. Биологиялық пазл жинау әдісі

Пазл әдісі – бұл біріктірілген кейбір элементтердің, суреттернің немесе сөздердің, оның кезегінде билеттер немесе суреттердің бөлігімен келесі бойынша тіркелген кез-келген объектілерді анықтау үшін қолданылатын күрделі элементтерден тұратын ойын әдісі. Бұл әдісті қолданған кезде оқушылардың бір-біріне оң тәуелділігі пайда болады, олар жауапкершілікті және ұжымда жұмыс істеуді үйренеді.

Биология сабақтарында оқытудың әртүрлі белсенді әдістерін қолдана отырып, біз оқушылардың пәнді оқуға деген қызығушылығын оятамыз. Оқушылар мұндай сабақтарға бара отырып, әрқашан жаңа, қызықты, шығармашылық нәрсені күтеді. Пазл әдісі оқушылардың білімді өз бетінше іздеуіне, ойлауды дамытуға, шешім қабылдау қабілетіне ықпал етеді.

Әдебиеттер:

1. Панфилов В. Игра и игровые принципы // Народное творчество. – 2009. – №2. - С. 49-53.
2. Рысьева Т.Г. Дидактические игры и возможности их применения при изучении биологии и экологии в школе / Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2007. - 160с.
3. Борзова З.В. Дидактические материалы по биологии: Методическое пособие.– М.: ТЦ Сфера, 2005. – 400 с.

УДК 691.33

АНАЛИЗ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ОБНОВЛЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ (Раздел «ВЫДЕЛЕНИЕ»)

Бармина К.С., Батырова К.И., Ахметова А.Б.
(КазНПУ им. Абая)

Обновленное содержание образования в Казахстане, в частности в области преподавания биологии, отражает тенденции, направленные на улучшение качества образовательного процесса, развитие критического мышления у учеников и их научной активности. В последние годы значительные изменения были внесены в учебные программы, что связано с потребностью интеграции международных стандартов и современных научных подходов в образовательную практику.

Одним из основных направлений обновления содержания биологического образования в Казахстане является переход от традиционного подхода, ориентированного на заучивание фактов, к более современному, акцентированному на развитии у школьников навыков анализа, синтеза и критического осмысления информации.

Новая образовательная модель ориентирована на междисциплинарный подход, что позволяет интегрировать биологию с другими науками, такими как химия, физика, экология, а также с такими аспектами, как технологии и информатика [1].

Одним из важнейших изменений является внедрение компетентного подхода, который основывается на формировании у обучающихся ключевых компетенций. Среди них можно выделить способность решать проблемы, сотрудничать, работать с информацией, анализировать и применять знания в реальных жизненных ситуациях. В частности, внимание уделяется таким темам, как молекулярная биология, генетика, экология, биотехнологии и биоэтика. Эти области знаний позволяют школьникам понять роль биологических процессов в жизни человека и планеты в целом.

Особое внимание в рамках обновленного содержания уделяется развитию познавательной активности и научной грамотности у школьников. Это включает не только знание биологических концепций, но и способность применять их на практике для решения проблем, стоящих перед человечеством, таких как изменение климата, биотехнологические инновации, сохранение биоразнообразия и экологическая безопасность.

Одним из центральных элементов обновленного подхода в обучении биологии является акцент на лабораторные работы и практическое исследование.

Лабораторные работы — это не просто способ проверки знаний, но и важнейший инструмент развития у учеников исследовательских навыков, умения работать с научным оборудованием и анализировать полученные данные.

Лабораторные работы помогают ученикам понять биологические процессы на практике, что значительно усиливает восприятие теоретического материала. Процесс проведения экспериментов позволяет учащимся не только усвоить знания, но и развить аналитическое мышление. Важно отметить, что лабораторные работы в контексте обновленного содержания образования имеют несколько ключевых целей:

Формирование научных методов познания. Учащиеся осваивают методику научных исследований, такие как постановка гипотезы, проведение экспериментов, сбор данных, их анализ и выводы. Это позволяет школьникам лучше понять, как функционируют биологические системы, и развить навыки работы с научным оборудованием.

Развитие критического мышления. Во время лабораторных работ ученики учатся анализировать результаты, сопоставлять их с теоретическими данными, выявлять возможные ошибки и неточности, что способствует развитию критического подхода к изучаемым явлениям.

Углубленное понимание биологических явлений. Практические исследования дают возможность не только проверить теоретические знания, но и увидеть закономерности биологических процессов в реальной жизни. Например, опыт в области генетики помогает учащимся на практике понять механизмы наследования признаков, а эксперименты в экологии позволяют наблюдать экологические взаимодействия в природных условиях.

Развитие навыков командной работы. Лабораторные работы часто проводятся в группах, что способствует развитию у учеников навыков сотрудничества, обсуждения научных гипотез и совместного решения проблем.

Интеграция современных технологий. Важно, что в процессе проведения лабораторных работ активно используются современные информационные технологии и оборудование, что позволяет учащимся работать с биоинформатическими инструментами, моделировать биологические процессы с использованием компьютерных программ и анализировать данные с помощью статистических методов [2, 3, 4].

Обучение биологии с элементами лабораторных исследований не только способствует формированию ключевых компетенций, но и играет важную роль в подготовке учащихся к дальнейшему обучению в высших учебных заведениях, особенно в области биологических и медицинских наук. Лабораторные исследования закладывают основу для глубокого понимания биологических процессов, что необходимо для будущих ученых, врачей, биотехнологов и экологов.

Более того, такие практические занятия способствуют развитию у молодежи интереса к научной деятельности, стимулируют их участие в научных конкурсах, олимпиадах и проектных работах. Важно, что лабораторные работы дают возможность не только закрепить теоретические знания, но и понять, как эти знания могут быть применены в реальной жизни.

Таким образом, обновленное содержание биологического образования в Казахстане ориентировано на развитие у школьников не только теоретических знаний, но и практических навыков, которые играют важную роль в формировании компетентных специалистов будущего. Лабораторные работы занимают в этом процессе центральное место, поскольку они обеспечивают не только глубокое понимание биологических процессов, но и развивают важнейшие научные и личные компетенции.

Вопрос о проведении лабораторных работ по биологии в школьной образовательной системе является актуальным и многогранным, особенно в контексте изменения содержания образования в Казахстане. Лабораторные исследования, являясь важным инструментом обучения, способствуют не только углублению знаний, но и развитию у школьников практических навыков, критического мышления и способности к научному анализу.

Однако, несмотря на значимость данного компонента образовательного процесса, в реальности преподавание и выполнение лабораторных работ в средних школах часто сталкивается с рядом проблем, таких как нехватка времени, недостаточное оснащение лабораторий, а также ограниченные возможности для проведения практических занятий.

Для более глубокого понимания важности лабораторных работ в биологии и оценки их содержательности, рассмотрим конкретный пример — учебники биологии для 7–9 классов, используемые в образовательных учреждениях Казахстана. В частности, уделим внимание лабораторным работам, содержащимся в разделе, посвященных важнейшим темам биологии, таким как выделение. Исследуем, насколько эффективно эти лабораторные работы способствуют развитию у школьников научной грамотности и критического мышления.

Анализ содержания лабораторных работ по теме «Выделение», представленных в учебниках биологии для 7 класса, изданных двумя различными издательствами, позволяет выявить ключевые аспекты педагогического подхода и учебного материала, используемого для формирования знаний учащихся о физиологических процессах выделения в живых организмах.

Мы рассмотрим два учебника, изданных в 2017 году: учебник авторов Соловьевой А., Ибраимовой Б., Алины Ж. (изд. Атамұра) и учебник авторов Очкур Е.А. и Курмангалиевой Ж. (изд. Мектеп) [5, 6]. Оба учебника включают лабораторные работы по данному разделу, что позволяет нам провести сравнительный анализ их содержания и методической направленности.

В двух учебниках 7-го класса представлена одна абсолютно одинаковая лабораторная работа № 8 за раздел выделение по теме «Исследование особенностей выделения у растений на примере проростков». В ходе исследования учащиеся смогут изучить, как растения осуществляют выделение избыточных веществ (например, углекислого газа, водяных паров и солей), и как этот процесс отличается от выделения у животных. Изучить адаптаций растений к окружающей среде. Проростки растений — это начальная стадия развития, и в этот период они активно регулируют свои обменные процессы. Это помогает понять, как растения приспосабливаются к различным условиям окружающей среды, включая влажность и температуру. Учащиеся смогут работать с живыми образцами, что развивает внимание к деталям и способность к наблюдениям. Работая с экспериментальными данными, ученики смогут анализировать и делать выводы о роли выделения в жизни растений. Это способствует развитию их критического мышления и способности к самостоятельной работе с научной информацией.

Эта лабораторная работа развивает у учеников умения проводить научные наблюдения, собирать данные и анализировать результаты, а также помогает глубже понять биологические процессы, происходящие в растениях.

К сожалению, на этом лабораторные работы с 7 по 9 класс по разделу «Выделение» заканчиваются по учебникам, которыми пользуются в школах Казахстана, поскольку в рамках данной образовательной программы учащиеся осваивают основные принципы и механизмы выделительных процессов у растений, животных и человека только с точки зрения теоретической части.

Предлагается внедрить ряд дополнительных лабораторных работ, которые могут быть интегрированы в курс биологии на определённых этапах изучения раздела выделение, не нарушая основного учебного процесса, а, наоборот, способствуя углублению понимания и улучшению восприятия материала учащимися. Эти лабораторные работы направлены на развитие экспериментальных навыков, расширение представлений о биологических процессах и обеспечат учащимся возможность на практике наблюдать и анализировать ключевые физиологические механизмы, что будет способствовать более глубокому усвоению теоретических знаний.

В 7 классе целесообразно было бы дополнить курс биологии лабораторной работой для изучения выделительной системы на микропрепаратах белой планарии, простейших и кольчатых червей с использованием микроскопа. Этот материал содержится в соответствующем параграфе учебника под названием «Значение жизнедеятельности организмов», где даже представлены иллюстрации, что делает данное исследование логичным продолжением теоретической части. Изучение выделительных систем на уровне микроорганизмов и простых многоклеточных организмов позволит учащимся не только углубить знания о физиологических процессах, но и развить навыки работы с микроскопом и научным анализом.

Для 7-го класса так же можно провести лабораторную работу на исследование выделения у микроорганизмов (выделение углекислого газа в процессе дыхания).

Цель работы: понять, как микроорганизмы (например, дрожжи) выделяют углекислый газ. Используемые материалы, это: дрожжи, сахар, вода, баллон с резиновой трубкой, пробирки. Данная работа поможет ученикам лучше понять биологические процессы, происходящие в живых организмах, и развить навыки наблюдения и анализа.

Для 8-го класса, (учебник Биология Соловьевой А.Р., Ибрагимовой Б.Т., изд. Атамұра, 2018 год), следовало бы провести лабораторную работу по выделительной функции кожи, так как об этом говорится в параграфе 29 " Значение кожи, ее строение и функции" [7]. Предлагается провести лабораторную работу по теме: «Исследование выделения у человека (испарение воды через кожу)». Цель работы: показать, как через кожу человека происходит испарение воды и выделение из организма. Материалы: вода, пластиковые пакеты, термометр, весы. В ходе работы ученикам нужно будет исследовать, как на различные участки кожи (например, на лбу и на спине) можно наложить пластиковый пакет и измерить изменения температуры и веса в течение определенного времени. Это позволит им сделать выводы о выделении веществ через кожу.

Для 9-го класса, который занимается по учебнику биологии авторы Асанов Н.Г., Соловьева А.Р., Ибрагимова Б.Т., изд. Атамұра, 2019 год, следовало бы провести лабораторную работу по теме учебника параграфа 21 «Продукты выделения живых организмов» [8]. Предлагается провести лабораторную работу по наблюдению за выделением у рыб. Цель данной работы: изучить, как рыбы выделяют углекислый газ и аммиак, а используемые материалы: аквариум, рыбы, раствор гидрокарбоната натрия. В ходе работы ученики могут наблюдать за выделением углекислого газа через жабры рыб, а также понять, как рыбы выделяют аммиак в воду, используя индикаторные растворы.

Несмотря на теоретическую и практическую ценность лабораторных работ по теме «Выделение», в реальных условиях школьного образования сталкиваемся с рядом проблем. Одной из основных трудностей является недостаточная оснащённость школьных лабораторий необходимыми материалами и оборудованием для проведения таких опытов. В ряде случаев отсутствие специализированных лабораторий, а оборудование ограничивает возможности проведения полноценного эксперимента.

Другой проблемой является нехватка времени для выполнения лабораторных работ в рамках учебного процесса. Часто теоретические занятия занимают основное время, и лабораторные работы оказываются урезанными по объему, что не позволяет школьникам полностью освоить материал.

Заключение. Лабораторные работы по теме «Выделение» являются неотъемлемой частью биологического образования в средних классах и играют ключевую роль в углубленном понимании учащимися процессов, происходящих в организме человека и животных. Несмотря на сложности, связанные с организацией таких работ, они способствуют развитию у школьников практических навыков научной деятельности, а также критического мышления, что особенно важно для формирования научного мировоззрения и подготовки учащихся к дальнейшему изучению биологии в старших классах и вузах.

Литература:

1. Глядько Н.А. «SWOT- анализ обновленного содержания образовательного процесса в Республике Казахстан», 2020
2. Ширшова Т.А. Лабораторные работы как средство мотивации и активизации учебной деятельности учащихся.//Вестник, Омск, №4, 2015, С.188-190
3. Семибратова Ю.С. и др. Лабораторная работа как форма изучения биологии в школе //сб.трудов Курский ГУ, 2021 С.172-175
4. Садуақасова С.Ж. лабораторные работы по биологии в группах как средство формирования регулятивных умений//Вестник ГУ, Актюбе, №3, 2019, С.51-58
5. Очкур Е.А., Курмангалиева Ж.Ж. Биология, 7 класс.- изд. Мектеп, 2017.-256с.
6. Соловьева А.Р., Ибрагимова Б.Т., Алина Ж.А. Биология (учебник, 7 класс).-изд. Атамұра, 2017.- 256с.
7. Соловьева А.Р., Ибрагимова Б.Т. Биология (учебник, 8 класс).-изд. Атамұра, 2018.- 288с.
8. Асанов Н.Г. и др. Биология (учебник, 9 класс).-изд. Атамұра, 2019.- 272с.

УДК 691.33

ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧНОСТИ ОЗЕРА ГОРЬКОЕ КЫЗЫЛЖАРСКОГО РАЙОНА

Вьюник О.Н., Корнилова А.А., Кондратьева Е.С.
(НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева»)

Загрязнение водоемов токсичными веществами, включая нефтепродукты, представляет серьезную угрозу для экосистем и здоровья человека. Генотоксическое воздействие таких загрязнителей может приводить к мутациям и нарушению процесса клеточного деления. Особенно важно изучать влияние загрязненных водоемов на живые организмы в районах, где возможно техногенное воздействие, например, вблизи нефтепроводов и промышленных объектов. В таких условиях существует риск попадания токсичных соединений в воду, что может негативно сказаться на флоре, фауне и потенциально на здоровье людей, использующих этот водоем [1].

Генотоксичность озера представляет собой способность воды вызывать повреждения генетического материала организмов, которые в нем обитают, что может привести к мутациям и другим неблагоприятным последствиям. Оценка генотоксичности природных водоемов является важным пунктом, так как действие человека на них увеличивается [2].

Озеро Горькое, расположенное в Кызылжарском районе Северо-Казахстанской области, представляет интерес для исследования в связи с его потенциальной подверженностью техногенному воздействию. Вблизи водоема проходит нефтепровод ТОН-2 (Туймызы – Омск – Новосибирск), а также находится нефтеперекачивающая станция «Петерфельд», что может оказывать негативное влияние на экосистему озера. Кроме того, данный водоем активно используется местными жителями и рыбаками из села Петерфельд для любительского и промыслового рыболовства [3].

Метод Allium test широко применяется для оценки цитогенетического воздействия различных загрязнителей, включая тяжелые металлы, пестициды и нефтепродукты. Исследования показывают, что загрязненная вода может снижать митотическую активность клеток и вызывать хромосомные aberrации [4]. В частности, ранее было установлено, что воздействие токсичных соединений приводит к уменьшению митотического индекса у растений, что свидетельствует о замедлении процессов деления клеток [5]. Данный метод позволяет эффективно выявлять потенциальную генотоксичность водоемов

Материалы и методы

Озеро Горькое Кызылжарского района — горько-солёное озеро в Кызылжарском районе Северо-Казахстанской области Казахстана. Находится в 24 км к востоку от города Мамлютка и примерно в 10 км к северо-западу от Петропавловска [6].

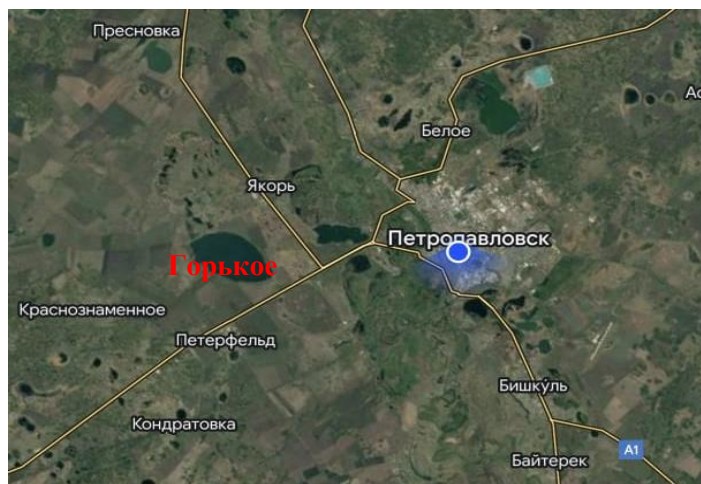


Рисунок 1 – озеро Горькое Кызылжарского района

Для оценки генотоксичности воды озера выбрали метод «Allium test», который заключается в анализе цитогенетических изменений в клетках проростков лука под воздействием тестируемого фактора [7].

По данному методу мы очищали луковицы от старых, сухих корешков, проращивали их 3 дня при постоянной температуре (25 °C) в воде из озера Горькое и контроле. В качестве контроля мы использовали дистиллированную воду



Рисунок 2 – Проращивание луковиц

После проращивания помещали корешки (1-2 см.) в фиксатор Кларка. Затем проводили окрашивание ацетоорсеином в течении 10-16 часов, от кончиков корешков отрезали 1-2 мм. (те, что выросли на экспериментальной воде) и промывали дистиллированной водой. Затем готовили препараты:

На 40 секунд оставляли их в соляной кислоте

Нагревали стекло до появления пара

Накрывали покровными стеклами и раздавливали для того, чтобы клетки равномерно разместились на предметном стекле

Рассматривали препараты и фотографировали в разных участках для подсчета митотического индекса

Для количественной оценки интенсивности деления клеток использовался митотический индекс (МИ), который представляет собой процент делящихся клеток от числа клеток, видимых на препарате [8].

Результаты

По итогу подсчета митотического индекса была составлена таблица с указанием количества клеток, находящихся на разных стадиях митоза:

Таблица 1 – Подсчет митотического индекса

Номер препарата	Количество клеток	Количество делящихся клеток				
		Профаза	Метафаза	Анафаза	Телофаза	Общее
Экспериментальная вода						
1	1013	50	23	17	12	102
2	996	53	25	19	9	106
3	1031	41	25	24	14	104
4	1004	48	26	21	10	105
5	987	38	17	15	11	81
Всего	5031	230	116	96	56	492
		4,57%	2,31%	1,79%	1,11%	9,78%
Контроль						
1	1019	82	58	30	23	193
2	991	84	47	25	17	173
3	1003	77	37	22	14	151
4	1024	88	38	24	14	164
5	998	72	41	31	19	163
Всего	5035	403	221	132	87	844
		8,00%	4,39%	2,62%	1,73%	16,74%

Из таблицы мы видим, что из общего количества делящихся клеток в экспериментальной воде из озера (5031 клетка) в процессе деления находятся всего 481 клетка, что составляет 9,78%. Этот показатель в контрольной воде почти в 2 раза выше (16,74% - 844 клетки). Снижение митотического индекса в экспериментальной группе согласуется с результатами предыдущих исследований, где также наблюдалось угнетение клеточного деления при воздействии загрязненной воды. В частности, схожие эффекты были зафиксированы при исследовании воды, содержащей нефтепродукты и тяжелые металлы.

Для статистического анализа структуры митотической активности клеток между группами использовали дисперсионный анализ. Расчёт F-статистики показал снижение митотического индекса в группе, подвергшейся воздействию экспериментальной воды ($F = 104,41$). Критическое значение F ($F_{\text{критическое}} = 3,90$) значительно меньше наблюдаемого F, что подтверждает значимость разницы между данными группами [9].

Например, снижение митотического индекса было отмечено в исследовании Vesna Smaka-Kincl, Peter Stegnar, Milan Lovka, Mihael J. Toman «Оценка цитотоксичности и генотоксичности городских сточных вод, сбрасываемых в верховье реки Голубой Нил, с использованием теста *Allium cepa*». В их работе было зафиксировано угнетение митотической активности и появление хромосомных aberrаций под воздействием

загрязняющих веществ. Эти данные подтверждают, что химические соединения в воде могут подавлять клеточное деление, что согласуется с нашими результатами [10].

Обсуждение

То, что показатель митотического индекса в экспериментальной воде ниже, чем в контрольной можно связать с нахождением в данном озере веществ, которые оказывают влияние на генетический материал живых клеток в нем [11]. Одним из возможных источников загрязнения является близость озера к нефтепроводу ТОН-2 и нефтеперекачивающей станции «Петерфельд». В случае утечек нефтепродукты, содержащие углеводороды, тяжелые металлы и сернистые соединения, могут проникать в водоем и оказывать токсическое воздействие на биологические объекты. Известно, что остатки нефти и ее производных способны сохраняться в окружающей среде длительное время, постепенно накапливаясь и изменяя состав воды [12].

Снижение митотического индекса в экспериментальной группе согласуется с результатами других исследований, изучающих влияние нефтяного загрязнения на живые организмы. Например, в работе Г.М. Салаховой отмечено, что загрязнение почвы нефтью приводит к снижению митотического индекса меристематических клеток пшеницы и ржи, что указывает на угнетение клеточного деления под воздействием нефти [13].

Нефть состоит из углеводородов, соединений серы и некоторых металлов (Ca, Mg, Fe, Al, V, Na и др.) [14]. Это важное полезное ископаемое, но, в то же время, вещество, которое негативно сказывается на живых организмах, в том числе на человека, а остатки нефти сохраняются в почве и воде еще десятилетия. Так, например, в сентябре 2011 года произошел прорыв трубы нефтепровода, площадь разлива которого составила больше 1000 кв.м. А жители села Петерфельд говорят о том, что в озеро Горькое сливают остатки переработок от нефтеперекачивающей станции, которые также оказывают негативное влияние на живые организмы

Нефтяные соединения, такие как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), обладают токсическими и канцерогенными свойствами, накапливаются в донных отложениях и могут сохраняться в окружающей среде долгое время. Это приводит к угнетению роста растений, мутациям у водных организмов и нарушению репродуктивных процессов. Аналогичные последствия были зафиксированы при крупных разливах нефти, таких как авария на нефтепроводе в Коми (1994) [15,16] и экологическая катастрофа в Норильске (2020) [17].

Выводы

В ходе исследования была проведена оценка генотоксичности воды озера Горькое с использованием метода *Allium test*. Результаты эксперимента показали значительное снижение митотического индекса в клетках лука, пророщенного в воде из озера, по сравнению с контрольной группой. Это свидетельствует о возможном присутствии загрязняющих веществ, оказывающих отрицательное влияние на клеточное деление.

Учитывая близость нефтепровода ТОН-2 и нефтеперекачивающей станции «Петерфельд», нефтепродукты могут быть одним из факторов загрязнения водоема. Выявленные цитогенетические изменения подтверждают необходимость дальнейшего экологического мониторинга водных объектов

Литературы:

1. Kornilova, A.A., Zhabbasov, R.Z., Zhomartov, A.M. et al. Genotoxic Effect of Unused and Banned Pesticides on the Body of Cattle Kept on the Territory of South Kazakhstan. *Contemp. Probl. Ecol.* 15, 180–187 (2022).
2. Vesna Smaka-Kincl, Peter Stegnar, Milan Lovka, Mihael J. Toman. The evaluation of the cytotoxic and genotoxic potential of waste waters by the *Allium test* // *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. 1997. – P. 171-179.
3. Назаров А.В., Илларионов С.А. Изучение причин фитотоксичности нефтезагрязненных почв // *Альтернативная энергетика и экология* 2005, №1.
4. Leme D.M., Marin-Morales M.A. *Allium cepa test* in environmental monitoring: A review on its application // *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*. – 2009. – Vol. 682(1). – P. 71-81.

5. Жуков Д.С. Экологические последствия аварий на нефтепроводах: анализ и прогнозирование // Научно-технический вестник. – 2017. – № 6. – С. 45-51.
6. Экологическое состояние водоемов Северо-Казахстанской области: мониторинг и анализ // Водные ресурсы Казахстана. – 2020. – № 2. – С. 89-104.
7. Жапбасов Р., Жомартов А.М., Досыбаев К.Ж., Корнилова А.А., Мусабаева Г., Ахметжан С., Джансугурова Л., Сеизгаин М., Бекманов Б.О. Оценка цитогенетического последствия воздействия неутилизованных и запрещенных к использованию пестицидов на организм овец // *Experimental Biology*. 2021. Vol. 1, No 86. PP. 98-108.
8. Rank J., Nielsen M.H. Allium cepa root growth inhibition: an alternative in vitro toxicity test // *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*. – 1997. – Vol. 81(4). – P. 237-243.
9. Гублер Е.В., Генкин А.А. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях. – Л.: Медицина, 1973. – 142 с.
10. R.Zh. Zhapbasov, A.M. Zhomartov, K.Zh. Dosybaev, A.A. Kornilova, L.B. Dzhanisugurova, B.O. Bekmanov, Cytogenetic abnormalities in sheep kept in the territory of Almaty region contaminated with non-utilized and banned pesticides. *Gumilyov ENU. Bioscience Series*. No 2(135)/2021. P. 48-62
11. M. Khallaf, *et al.* «Genotoxicity of drinking water disinfection by-products (bromoform and chloroform) by using both Allium anaphase-telophase and comet tests», *Cytotechnology*, 67 (2) (2015), pp. 207-213
12. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовников Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высшая школа, 1988. 287 с.
13. Салахова Г.М. Влияние нефтяного загрязнения на митотическую активность меристематических клеток пшеницы и ржи // *Экология*. – 2006. – № 4. – С. 301-306.
14. Оборин А.А. Нефтезагрязненные биоеценозы (процессы образования, научные основы восстановления, медико-экологические проблемы). Пермь, 2008. - 511 с.
15. Смирнов И.В., Кузнецов А.П. Влияние нефтепродуктов на водные экосистемы // *Вестник экологической безопасности*. – 2015. – № 3. – С. 27-34.
16. Климов С.В. Загрязнение водоемов нефтепродуктами: экологические риски и методы очистки // *Экология и промышленность России*. – 2020. – № 5. – С. 65-72.
17. Экологическая катастрофа в Норильске: анализ причин и последствий // *Российский экологический журнал*. – 2021. – № 2. – С. 112-118.

УДК – 635.09

ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА НА РАСТЕНИЯ ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАЙОНОВ ПОЛУОСТРОВА АПШЕРОНА

**Гагиев А.К, И. Б. Мирджалаллы, С.М. Искандеров,
А.П. Заманова, М.И.Бабаев, Дж.Г. Курбанова**
(Институт Дендрологии МНО Азербайджана)

Одной из главных проблем современности является серьезное изменение условий окружающей среды. Катастрофы, наводнения, извержения вулканов, землетрясения, активность солнечной радиации, изменение температурных показателей и влияние человека на природную среду оказывают серьезное воздействие на весь живой и неживой мир, в том числе и на растения. Тот факт, что живой мир имеет клеточную структуру, значительно повысил их чувствительность к изменениям условий окружающей среды.

Антропогенное воздействие окружающей среды по отдельности или в сочетании с несколькими из них приводит к снижению продуктивности, сопровождающемуся большими экономическими потерями для культурных растений, а также к снижению биоразнообразия дикорастущих растений.

С середины XX века число факторов, угрожающих биологическому разнообразию и экосистемам, возросло, в результате деятельности человека многие виды и роды фауны и флоры были уничтожены или их численность начала резко сокращаться. Такая утрата биологического разнообразия и его сохранение – одна из главных реалий сегодняшнего дня, и это один из важных вопросов, требующих принятия серьезных мер.

Радиоактивное излучение считается одним из факторов окружающей среды, который существует у человечества и постоянно беспокоит нас как угроза. Изучая строение и свойства атома, мы начинаем осознавать, что радиоактивность существует. Как бы ни были

активны исследователи, процесс распространения радиоактивности постоянно происходит в естественных условиях. Принятые для его предотвращения меры не остаются неэффективными, хотя предотвращается лишь искусственное распространение радиоактивности, естественная радиоактивность в большинстве случаев остается стабильной. Однако в техногенных процессах - добыче сырой нефти, использовании нефтепродуктов в качестве топлива на транспорте и в других техногенных процессах - радиационный фон значительно возрастает, и в экологических системах возникает определенная изменчивость.

Синтез биологически активных веществ в растениях, в том числе флавоноидов, и их накопление в отдельных органах растений представляет собой динамический процесс, изменяющийся в ходе онтогенеза и зависящий как от вида растения, так и от большого числа факторов внешней среды. Исследователи, изучающие геологическую историю Земли, знают, что радиационный фон нашей планеты во время формирования жизни был значительно выше. В те времена разные организмы, в том числе и растения, по-разному реагировали на радиоактивность окружающей среды. Ученые-биологи пытаются исследовать влияние радиации на живые существа, особенно на растения, механизм адаптации, влияние на процессы обмена, роста и развития (А.М. Пашаев и др., 2006) [1].

Направления, объекты и методы исследований:

Территория Хазарского, Пираллахи, Сурахани и Сабунчинского районов относится к техногенно-загрязненным территориям Апшеронского полуострова, что составляет 2,5% от общей площади суши. Определенное количество радиоактивных элементов распространено в почвенной, водной и воздушной среде этих регионов. В районах, загрязненных сырой нефтью, радиоактивные элементы богаты различными оксидами металлов и неметаллическими элементами, повышающими радиационный фон в воде и воздухе (Фото).

Радиоактивные элементы в воздух выбрасываются конечным продуктом транспортных средств – легковыми автомобилями и пассажирскими самолетами. (Мехтиев А.М. и др., 2006; А. Нельсон – Смит, 1977) [2,5]

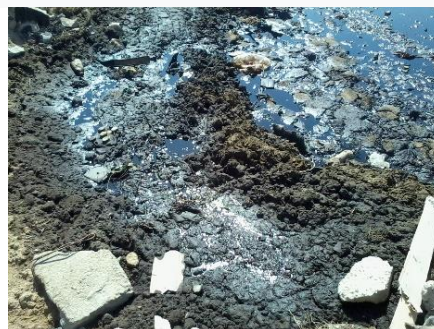


Рисунок: Вид загрязненных нефтью территории Абшерона

Таблица 1

Виды растений	Количества хлорофилла на 5 mm ² площади листа, мг/г		
	1	2	3
<i>Caesalpinia gillesii</i> (Wall.ex Hook) Dietr.	12.5	16.5	3.5
<i>Nerium oleander</i> L	153.5	85.8	178.9

Таблица 2

Показатели загрязненных территорий

Территория	O ₂ %	Давления ppM	Отн. Влажность %	F ⁰	C ⁰	Угарный газ	Радиация mR/час	Темпер. почвы 0-25 cm.
Гала	19,5	699	68	60	9,7		10	9,0
Зира	19,5	698	66	59	16,2	0,5	21	14,2
Пираллахи	19,5	694	69	63	18,3		8	16,3
Тюркан	19,5	697	61	70	16,6		4	15,5
Бина	19,5	699	61	60	17,7		11	16,3

Для измерения радиационного фона техногенных загрязнений использовались радиометры марки «СПЕР» и экотестер - радиометры типа «СОЭКС». Радиоактивность определяют как мР/ч и мП/ч на 1 м³ воздуха и 1 м² почвы. Полученные данные приведены в таблице.

В отличие от всех других живых существ, растительный организм реагирует на факторы окружающей среды особым адаптационным механизмом. Подобно тому, как в медицине рентгеновские лучи используются для выявления осложнений в организме человека, в области биологии и сельского хозяйства изотопы радиоактивных элементов используются для обеспечения перемещения или накопления элементов в отдельных тканях при пробуждении зародыша семени и в процессе обмена веществ.

Климатические и почвенные условия Апшеронского полуострова известны читателям (исследователям). Засоленные и песчаные почвы, низкая относительная влажность создали у растений особые механизмы адаптации к засухе, засолению и жарким температурам. В нашей работе изучалась устойчивость деревьев и кустарников к радиоактивному излучению и градиент их чувствительности. Таким образом, стало возможным собирать информацию об экологическом состоянии растений на техногенно загрязненных участках прибрежных зон.

Радиоактивные элементы, создающие радиационный фон в воде, почве и воздухе Апшеронского полуострова попадают в экосистему в местах сброса нефти и нефтепродуктов, а также в качестве конечного продукта топлива транспортных средств с двигателем внутреннего сгорания. По результатам наших недавних исследований установлено, что вдоль центральных транспортных магистралей и в районе аэропорта Бина, а также в зонах загрязнения сырой нефтью радиоактивность колеблется от 0,06 до 0,11 мР/ч. Этот показатель четко зафиксирован на оливковом поле в поселениях Рамани и Бина. В этом районе при посадке и взлете самолетов расходуется много топлива, что значительно повышает радиоактивность (табл. 2).

Голосеменные растения – древние виды. Среди них много хвойных пород, особое место занимают сосновые породы. Их эволюционно сформировавшийся морфологический облик, толстая и твердая кора, эффективное испарение воды, превращающиеся в иголки листья, прочность древесины за счет анатомического строения, наличие эфирных масел и смол для устойчивости к болезням заставили их адаптироваться к факторам окружающей среды.

Среди наиболее интродуцированных пород деревьев в сухом климате Абшерона широко распространены сосны. Они с древних времен приспособились к различным условиям окружающей среды и смогли обеспечить рост и развитие. Однако разные их виды не могут в одинаковой степени адаптироваться к факторам окружающей среды. Понятие устойчивости в растительном мире – сложный процесс, сформировавшийся в результате длительной эволюции. Непрерывность не создается за короткий период времени.

Эффект, оказываемый на живой организм в течение короткого периода времени, неглубокий, организм реагирует на него равнодушным отношением и просто отвергает. Длительные стрессы оказывают серьезное воздействие на живые организмы, либо включаются в их обмен веществ, либо сразу нейтрализуют воздействие, противодействуя

эффекту. Поскольку длительный стресс действует годами, столетиями, организм ищет новые пути воздействия этого фактора, адаптируется и создает соответствующие защитные знаки.

Из наших экспериментов стало ясно, что чувствительность разных деревьев и кустарников к радиоактивным элементам весьма вариабельна. Радиоактивные металлы в почве обычно поглощаются корневой системой растений и накапливаются в стеблях и листьях. Радиоактивные элементы, попавшие в почву с топливными продуктами, существенно изменяют качество почвы и снижают ее продуктивность.

Радиоактивные элементы, присутствующие в воде, почве и воздухе, оказывают большее влияние на быстрокрасящиеся и высокофотосинтезирующие растения. В этом отношении примером могут служить миндаль обыкновенный, сирень обыкновенная, виды пихты и дуб каштановый. Раньше на Апшероне действовали миндальные рощи и оливковый совхоз. Интенсивная антропогенная эксплуатация полуострова уничтожила миндальные рощи, а сорта оливок значительно сократились. На территории бывшего йодного завода в поселке Рамана радиационный фон значительно выше, поэтому наблюдаются морфологические изменения деревьев и кустарников.

Сосна (Эльдар), маслина европейская, олеандр обыкновенный, сафора японская, олеандр японский, яблоня японская и дуб каменный, относительно устойчивые к сухому климату и засоленным почвам Абшерона, обладают высокой устойчивостью к радиационному фону (0,02 - 0,06 мР/ч) окружающей среды, поэтому указанные породы рекомендуется использовать в целях озеленения. В ландшафтных работах эффективна посадка хвойных деревьев рядами, низкорослых пород деревьев и кустарников группами с целью дизайна. Смешанная посадка – сосна → маслина → сосна → кипарис – ряды не предусмотрены. В ходе исследования были использованы испанская роза, цезальпиния, перо каспийское, вяз и др. поскольку виды обладают средней живучестью, при озеленении их рекомендуется использовать на расстоянии 200-500 м от техногенных загрязнений.

Выводы

1. На загрязненных территориях Апшеронского полуострова деревья и кустарники серьезно подвергаются радиационному фону окружающей среды.
2. Металлы, создающие радиационный фон, сильнее действуют весной и летом.
3. В районах с высоким радиационным фоном листья деревьев и кустарников рано опадают, а через определенный период растения засыхают.
4. Хотя радиационный фон близок к санитарным нормам, он вызывает определенную степень морфологической изменчивости растений.

Литература

1. Аббасов Ш.М. -Радиоактивные отходы и экологические проблемы атомной энергетики. ЭКОИНТЕР, март 2005, с. 14-15.
2. А.Ш. Мехтиев, А.К.Гюль- Техногенное загрязнение Каспийского моря. Баку «Элм», 2006.
3. А.Нельсон-Смит.-Нефть и экология. Москва, 1977.С. 301
4. А.М. Пашаев и др. - Радиоактивность и космические лучи. Баку «Наука» 2006.
5. Методическое указания. Авиационные наблюдения и контроль над загрязненностью вод, суши и моря. Ленинград, Гидрометеоздат, 1975.

УДК 633/635:631.52;631.1

ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА СЕМЯН ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ И ПОСЕВА

Гасанова Л.У., Лабазанова А.М., Абдуллаева Р.К.

*(Научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г.
Баку, Аз 1098, Совхоз № 2)*

Глобальная продовольственная безопасность требует разработки и внедрения новых технологий для увеличения и поддержания производства зерна на ограниченных пахотных

землях без увеличения использования воды и удобрений (1;9). Очевидно, что производительность можно повысить за счет повышения плодородия почвы, оптимизации систем удобрения и орошения, а также усиления методов борьбы с болезнями растений (4).

В статье проведено сравнительное изучение энергии прорастания, всхожести, массы 1000 зерен и чистоты сортов пшеницы *Гырмызыгюль*, *Гаудио*, *Луцилла* и *Михелка*, которые были исследованы в НИИ Земледелия. Основной целью исследования была оценка физических и физиологических показателей семян пшеницы, влияющих на их урожайность.

Масса 1000 зерен является важным показателем качества зерна пшеницы и имеет тесную корреляцию с выходом муки (2). Среди исследованных сортов этот показатель составил 32,7 грамма у сорта *Кырмызыгюль*, 35,3 грамма у сорта *Гаудио* и *Луцилла* и 32,1 грамма у сорта *Михелка*. Кроме того, были изучены и проанализированы энергия прорастания и всхожесть семян сортов. Сорт *Кырмызыгюль* устойчив к засухе и морозам, отличается высокими хлебопекарными качествами. Сорт *Гаудио* — итальянский сорт, который отличается высокой урожайностью в жарком и сухом климате и устойчивостью к грибковым заболеваниям. Сорт *Луцилла* имеет среднюю степень устойчивости и используется в частных фермерских хозяйствах. Сорт *Михелка* — сорт словенского происхождения, подходящий для умеренного и холодного климата.

Семена растений — живой организм (3). Изучение энергии и способности прорастания в лабораторных условиях важно для достижения высокой урожайности. Урожайность напрямую связана со способностью семян прорасти, которая в свою очередь зависит от свойств жизнеспособности семян. Чистота и качество семян определяются надлежащими условиями хранения, удалением семян сорняков и размером выбранных семян. В современном сельском хозяйстве технологии семеноводства позволяют фермерам в полной мере использовать свой генетический потенциал для получения высоких урожаев (7). Выбор правильной даты посева семян является одним из ключевых факторов получения оптимального урожая (8). Качество семян является одним из основных факторов производительности в сельском хозяйстве. Производители уделяют особое внимание высокому качеству семян, отбираемых для посева, с целью получения высоких урожаев. На качество семян могут влиять многие факторы, включая условия хранения, температуру и влажность. Поскольку продолжительность жизни семян ограничена, высокие температуры и влажность ускоряют процесс их старения, что приводит к снижению их всхожести.

Семена каждого вида растений имеют определенный температурный диапазон прорастания. В верхней или нижней части этого диапазона активность ферментов снижается, происходит денатурация белков, а зародыш семени может быть поврежден или уничтожен. Поэтому большое значение имеет соответствие выбранных для посева семян климатическим условиям и их чистота. Чистота семян — процентное содержание семян основных растений в семенном материале по массе. Важно очищать посевную смесь от примесей и семян сорняков, так как это напрямую влияет на эффективность процесса прорастания и, в конечном итоге, на урожайность. Выбор семян одинакового размера обеспечивает одновременное прорастание и повышает качество урожая. Семена обладают высокой всхожестью; Основными требованиями являются размер, однородная форма, нормальная влажность и здоровье. Чтобы обеспечить эти качества, семена перед посевом необходимо очистить, отсортировать, взвесить и проверить на устойчивость к болезням и вредителям. Если качество семян не соответствует условиям, фермерам следует обратиться к специалистам по семенам. Кроме того, важно использовать семена устойчивых сортов, подходящих для климатических условий региона, где будет проводиться посев.

Чистота и качество семян являются одними из главных гарантий урожайности. Определение чистоты и всхожести семян в ходе лабораторных анализов имеет важное значение для получения высоких урожаев. В современном сельском хозяйстве семеноводство также является основным инструментом поставки и внедрения новых сортов с высоким генетическим потенциалом среди фермеров. Таким образом, чистоту семян и их всхожесть следует рассматривать как ключевые критерии для достижения оптимального

роста и урожайности. Установлено, что зерна с высокой массой 1000 зерен имеют лучшую всхожесть в первый год и более устойчивы к факторам стресса окружающей среды благодаря более высокому содержанию питательных веществ и более прочному эндосперму (5;6). Изучить жизнеспособность семян можно путем их непосредственного проращивания. Всхожесть семян выражается в процентах. Помимо высокой всхожести, для получения урожая очень важна также способность быстро прорасти. Скорость прорастания указывает на силу семян. Первым этапом прорастания является поглощение воды из пор семени. Таким образом, объем семени увеличивается. По мере увеличения количества воды в семенной оболочке увеличивается проницаемость семенной оболочки для кислорода и CO₂. Способность семени быстро прорасти называется «энергией прорастания». Энергия прорастания — это процент семян, прорастающих в первые 3, 7 или 10 дней. С увеличением срока хранения семян затраты энергии на прорастание снижаются. Свежесобранные семена имеют более высокую энергию прорастания.

Материалы и методология исследования : В качестве объектов исследования были взяты сорта Кырмызыгюль, Гаудио, Луцилла и Михелка. У этих сортов изучались энергия прорастания, всхожесть, масса 1000 зерен (ГОСТ-10840) и чистота. Для определения всхожести случайным образом отбирали 100 семян из хорошо очищенных и отсортированных семян в 4 повторностях, каждая из которых содержала 100 семян. Образцы проращивали в аппарате Биндера в течение 7 суток, в течение первых 3 суток изучали энергию прорастания, а в последующие 4–7 суток — всхожесть. При проращивании семян злаковых растений семя считается проросшим, если длина его нормально развитых корней в течение первых 3 суток равна или больше длины семени. Семена пшеницы, ячменя, проса, кукурузы и ржи считаются проросшими, если они нормально развиты и длина корней не меньше длины семени. Чистота семян определяется процентным содержанием здоровых и неповрежденных семян. Для его определения из образца было взято 50 граммов пшеницы и исследованы чистые, здоровые зерна; сломанные, тощие зерна; живой мусор — семена сорняков, неживой мусор и т. д. разделены. Каждая из этих деталей была взвешена на электронных весах (STX2201, OHAUS SCOUT) и сделаны записи.

Результаты и их обсуждение: В таблице 1 чистота семян изучалась в двух повторностях образцов семян по 50 граммов, полученных от сортов Кырмызыгюль, Михелка, Гаудио и Луцилла. Согласно результатам, чистота сорта Михелка составила 94,2%, сорта Кырмызыгюль – 93,9%, сорта Гаудио – 94% и сорта Луцилла – 95,0%. Качественный образец семян должен быть максимально чистым, то есть не содержать диких семян и других частиц, а также иметь высокую всхожесть. Сроки, место и способ хранения семян влияют на величину энергии прорастания. Из таблицы 3 видно, что энергия прорастания генотипа Михелка составила 90 процентов.

Таблица 1. Чистота семян

№	Название сорта	Чистота		Семена сорняков		Поврежденные семена		Мертвые семена		Итого	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Михелка	47.2	47.0	-	-	2.4	2.5	0.4	0.5	50	50
2	Кырмызыгюль	46.9	47.0	0,2	-	2.8	2.6	0.1	0.3	50	50
3	Гаудио	47.0	47.0	-	-	2.5	2.6	0.5	0.4	50	50
4	Луцилла	48.0	47.5	-	-	1.5	2.0	0.5	0.5	50	50

В данной таблице представлены различные показатели, указывающие на чистоту семян. В таблице приведены два различных измерения для каждого образца. Эти измерения отражают различные характеристики и позволяют проанализировать общую чистоту семян. Чистота семян — это средний процент чистоты каждого типа семян. Хотя проценты чистоты для измерений I и II относительно близки, существуют некоторые различия. Например,

чистота семян сорта Луцилла составляет 48,0% для размера I и 47,5% для размера II, то есть процент чистоты в целом высокий. Семена сортов Михелка, Гаудио и Луцилла не содержат семян сорняков, а семена сорта Кырмызыгюль содержат 0,2% семян сорняков в размере I. Этот индикатор указывает на то, что семена повреждены или сломаны. В целом процент битых и поврежденных семян у семян сортов Михелка и Кырмызыгюль немного выше, чем у других сортов, например, у семян Михелка 2,4% поврежденных семян размера I и 2,5% поврежденных семян размера II. В семенах сорта Луцилла этот процент ниже (1,5% в размере I, 2,0% в размере II). Мертвых семян очень мало у каждого вида, при этом самый высокий процент наблюдается у семян сортов Михелка и Гаудио (0,4% для размера I и 0,5% для размера II). Показаны процентные суммы для измерений I и II каждого типа, а сумма для обоих измерений составляет 50. Это означает, что общее количество семян одинаково для каждого размера. Семена сорта Луцилла кажутся наиболее чистым и свободным от сорняков сортом. В семенах сортов Михелка и Кырмызыгюль имеются сломанные и поврежденные семена. Семена Гаудио также чистые и не содержат семян сорняков.

Таблица 2. Определение массы 1000 зерен

№	Название сорта	500 (зерен)	500 (зерен)	1000
1	<i>Михелка</i>	16,0	16,1	32,1
2	<i>Кырмызыгюль</i>	16,2	16,5	32,7
3	<i>Гаудио</i>	17,6	17,7	35,3
4	<i>Луцилла</i>	17,5	17,8	35,3

В данной таблице содержится информация о массе 1000 зерен, а для каждого сорта указаны массы 500 и 1000 зерен. Масса 1000 зерен у сортов Гаудио и Луцилла составила 35,3 грамма, у других сортов масса несколько ниже. Сорта Гаудио и Луцилла показывают более высокую массу 1000 зерен, чем сорта Михелка и Кырмызыгюль. Это свидетельствует о том, что семена у этих сортов более крупные и развитые, что может быть фактором повышения их урожайности и качества. Хотя эти сорта показывают некоторую разницу в весе 500 зерен, вес 1000 зерен отличается незначительно. То есть размеры семян сортов Михелка и Кырмызыгюль в целом схожи, что может указывать на схожие характеристики их урожая. Сорта с массой 1000 зерен около 35,3 грамма имеют более крупные семена, что может способствовать лучшему развитию растений на ранних стадиях. Масса 1000 зерен у сортов Гаудио и Луцилла составила 35,3 грамма.

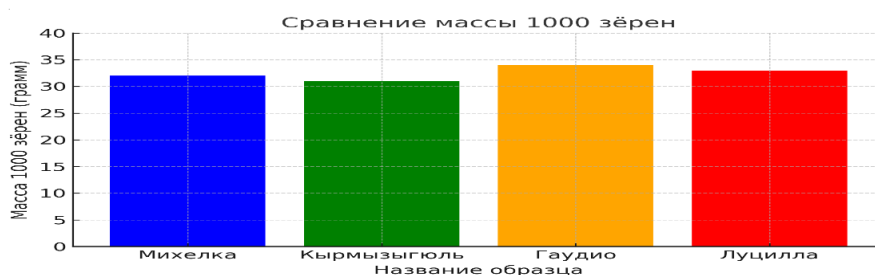


График изменения веса 1000 зерен между сортами

На графике выше вы можете увидеть результаты сравнения сортов по массе 1000 зерен: сорта Гаудио и Луцилла имеют самую высокую массу 1000 зерен — 35,3 грамма. Сорта Михелка и Кырмызгюль имеют немного меньшую массу — от 32,1 до 32,7 грамма. В

таблице 3 представлены результаты, полученные при изучении энергии прорастания и всхожести семян сортов Кырмызгюль, Гаудио и Луцилла.

Таблица 3. Исследование всхожести и энергии прорастания

Название сорта	1-3 день	Средний показатель	3-7 день	Средний показатель
Кырмызгюль	1)88 2)72 3)81 4)95	84	1)98 2)98 3)98 4)99	98
Гаудио	1)91 2)88 3)72 4)88	85	1)97 2)93 3)91 4)98	95
Луцилла	1)91 2)74 3)76 4)75	79	1)97 2)95 3)93 4)97	96
Михелка	1)83 2)86 3)96 4)96	90	1)97 2)99 3)99 4)99	99

Энергия прорастания семян сорта красной розы составила 84%, а всхожесть — 98%. Гаудио составило 85%, а всхожесть — 95%. Сорт Луцилла имел энергию прорастания 79% и всхожесть 96%, а сорт Михелка имел энергию прорастания 90% и всхожесть 99%.

В результате проведенных исследований были проанализированы чистота, энергия прорастания, всхожесть и масса 1000 зерен образцов семян, полученных от сортов Кырмызгюль, Михелка, Гаудио и Луцилла. Исследования показывают, что всхожесть семян всех сортов превышает 90%, что подтверждает их высокое посевное качество. Исследование всхожести в лабораторных условиях показало, что самая высокая энергия прорастания наблюдалась у сорта Михелка (90%), при этом самая высокая всхожесть – 99% – также была зафиксирована у сорта Михелка. Эти показатели свидетельствуют о том, что сорт Михелка имеет более высокий потенциал урожайности в условиях сельского хозяйства. С другой стороны, сорт Луцилла имел массу 1000 зерен 35,3 грамма, что свидетельствует о его высокой пищевой ценности и устойчивости к раннему развитию. По чистоте семян сорт Луцилла показал наивысший результат — 95,0%, тогда как другие сорта имели высокие показатели чистоты — от 93,9% до 94,2%. Эти показатели считаются важными, учитывая важность чистоты семян для посева.

Высокая энергия прорастания и всхожесть доказывают, что семена обладают способностью быстро и регулярно прорасти. Однако такие показатели, как масса 1000 зерен, имеют важное значение с точки зрения запасов питательных веществ семян и их способности противостоять стрессовым факторам. Таким образом, полученные результаты дают важную информацию для оценки качества семян и обеспечения эффективности посевного материала в условиях сельского хозяйства. Результаты данного исследования имеют практическое значение в сельскохозяйственной сфере и поддерживают процесс принятия решений при выборе сортов семян. Исследуемая нами тема имеет практическое значение в сельскохозяйственной сфере, поскольку связана с оценкой качества семян. Информация, полученная в результате исследования сортов урожая 2023 года, повышает актуальность темы.

Литература:

1. Акперов З.И., Мамедов А.Т. Основные стратегии исследования генетических ресурсов растений // Азербайджанская Аграрная Наука, Баку, 2007, №1-3.
2. Гасанова Г.М., Мамедова С.М., Поладова Г.Х. Качество клейковины – основа хлебопечения. // Сборник научных трудов НИИСХ, том XXVIII, стр. 244.
3. Ибадуллаева С.Дж., Гаджиев В.Дж., Акперов З.И. О биоразнообразии высших растений флоры Азербайджана.//Научные труды Института ботаники НАНА, том XXV, Баку, 2004.
4. Мамедов Г.Й., Исмаилов М.М. Растениеводство. Баку, 2012, 357 С.81.
5. Сеидалиев Н.Й. Генетика, селекция и семеноводство. Баку,2010.
6. Сеидалиев Н.Й., Курбанов Ф.Г., Мамедова М.З. Семеноводство. Баку ,2014, С. 90-93.
7. H. Hattting. Factors affecting wheat seed germination. //Seed Testing Laboratory, ARC-Small Grain Institute, June 2012.
8. Tamiru T. Phenology and yield response of wheat varieties as influenced by sowing dates at gonde and ardayita seed production farm, Ethiopia.2023, International journal of agronomy and agricultural research <https://doi.org/10.3329/ralf.v10i2.68763>
9. Whitford, R., Fleury, D., Reif, J.C., Garcia, M., Okada, T., Korzun, V. and Langridge, P. Hybrid breeding in wheat: technologies to improve hybrid wheat seed production//Journal of Experimental Botany, Advance Access publication . 2013, V. 64, No. 18, P. 5411–5428,

УДК : 631.525.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ *SYMPHORICARPUS ALBUS* L. В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Гасанова М.Ю., Багирли А.П., Мамедова И.О.

(Институт Дендрологии МНО Азербайджанской Республики)

В Института Дендрологии был интродуцировано 120 видов североамериканских древесно-кустарниковых растений- *Кипарис аризонский*, *Кария пекан*, *Магония падуболистная*, *Тюльпанное дерево*, *Сумах пушистый*, *Хурма виргинская* и др. Широко распространили в озеленении североамериканскими видами *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Gleditschia triacanthos*, *Catalpa speciosa*, *Biota orientalis*, *Tecoma radiacans* и др. Большая часть североамериканских интродуцентов цветут и плодоносят, образуют качественных семян.

Изучения роста и развития этих видов, мы считаем перспективными для сухих субтропических условиях республики. Их могут быть использованы для обогащения архитектурного облика городов и населенных пунктов в лесном и лесомелиоративном хозяйстве. При озеленении объектов разного назначения, создании парков, скверов всегда необходимы невысокие растения с длительным декоративным эффектом. К таким растениям относятся виды *Снежнаягодника*.

В 2020-2023 гг. в лаборатории «Интродукции и акклиматизации древесно-кустарниковых растений» изучали рост, развития, размножение и перспективность снежнаягодника. Род *Снежнаягодник* (*Symphoricarpus* Duham.) относится к семейству жимолостных (*Caprifoliaceae* Vent.). В роде 16 видов, из них 15 растут в Северной Америке и Мексике, в Китае. Снежнаягодники обитают в природе в основном по скалистым горным склонам, поднимаясь до 3200 м над ур.м., их заросли можно встретить по берегам горных рек и ручьев. Это нетребовательные к почве растения, хорошо растут на сероземах (1).



Рисунок 1. *Symphoricarpus albus* L.,

Материалы и методы: Изучено семенное размножение, время посева, качество семенного материала (2). Морфология всходов описан согласно методике И.Т. Васильченко (3) фенологические наблюдения – по И.Н.Бейдеману (4).

В институт Дендрологии 1 вид - *Symphoricarpus albus* (L.) var. *laevigatus* (Fern.) Blake. – Снежноягодник белый ф.сглаженная. Семена из Египта.

В открытом участке высота растений в во росте 5 лет достигали до 2 м, а в оранжерее – 3 м. Диаметр кроны соответствует: 1,5-2 м. Молодые побеги почти голые, опушенные. Листья плотные, простые, яйцевидные до почти овальных, 2-9 см длины, 1,5-4 см ширины, темно-зеленые-сверху, снизу светлее, слабо опушены, цельно крайние.

Мелкие розовые цветки собраны в густые кистевидные соцветия; плоды-ягодообразные, шаровидные, до 1 см в диаметре, в плотных компактных кистях, белые, очень нарядные, сочные, держатся почти всю зиму; несъедобные. Причина малого использования – недостаточная изученность размножения, рост и развития. Рентгенографические установили, что в семенах снежноягодников эндосперм занимает всю палось семян, оттесняя слабо дифференцированный зародыш к микропилярному полюсу семени. По этому посев семян производились в осенью в теплице в 1 ноября, период от посева до прорастания составил 150-165 дней.



Рисунок 2. *Symphoricarpus albus* L.

Всходы появляются в первой декады апреля. Прорастание надземное, семядоли выносятся на поверхности земли, сохраняются на всходов 35-50 дней, затем пожелтеют и опадают. Семядоли продолговатые. 6 мм длины, 2,5 мм ширины, на верхушек острые, к

основанию клиновидно сужены, на коротких черешках. Подсемядольная часть (гипокотиль) цилиндрические, зеленоватая, 2-2,5 см длины.

Первая пара листьев 10 мм длины, 7 мм ширины, широко яйцевидная, цельнокроенные, длина 12 мм, ширина 10 мм. Вторая пара листьев яйцевидная, третья и последующие пары увеличиваются в размере. Надсемядольное междоузлие 8 мм длины. Корешок буро-коричневатый.

Первая пара листьев появляются через 12-17 дней после всходов. 3 месячных растение пикировали и посадили в открытый участок. Был изучен прироста однолетних сеянцев. После распускание листьев начинается интенсивный рост побегов в длину. Максимальная прирост наблюдается в мае-июня (15 см). В конце первого года вегетации высота достигали 60-65 см. Первого года жизни отмечено ветвление и развивается боковые побеги, которые в конце вегетационного периода перегоняют в росте основной побег. По скорости роста боковых побегов - *S.albus* (L.) var.*laevigatus* (Fern.) - относится в первый группы см(быстрый) и составляет 50-65 см в первый год жизни. Побеги у это вида к началу зимнего периода не одревеснели. Поэтому в открытом участке наблюдались сильное обмерзания до корневой шейке.

Растение, который растет в оранжереи дают прирост значительно больше (70-80 см высоты). Это связано с почвенно-климатическими условиями выращивания растений. Надо отметить, что растения в оранжереи цветут раньше, чем в открытый участке, также рост и годовой прирост больше. *S.albus* (L.) var.*laevigatus* (Fern.) вступают в генеративную фазу на 2-й год, но цветение были единичное, 3 год наблюдались обильное цветение. Начало вегетации зависит от погодных условий год. Его белые плоды и сине-зеленая листва сделали его популярным как декоративное растение.

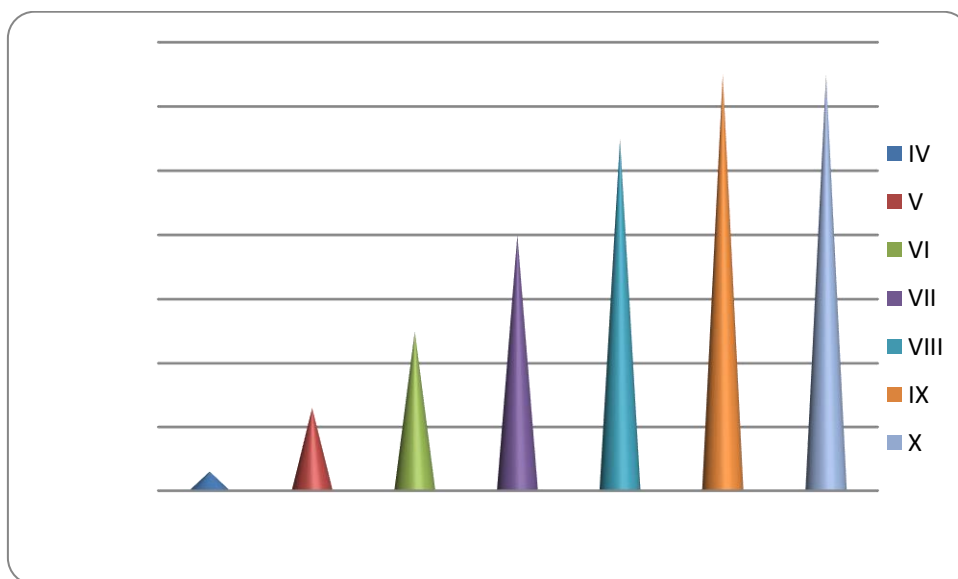


Рисунок 3. Месячный прирост *S.albus* (L.) var.*laevigatus* (Fern.)

Начало распускание листьев наблюдается в II декаде марта до I декаде апреля, бутонизация – после II декаде апреля, цветения начинается – в середине мая и завершают в конце июля. В конце мая, когда начинается цветение, рост цветущие побеги заканчиваются.

Созревание плодов начинаются в конце августа и продолжаются до конце сентября (таб.1). Листья опадает в конце октября. Листья этого растение имеет специфический запах, при более низкой температуры подмерзает. Осенью листья не имеют эффектной окраски, быстро бурют и опадают. Вегетационный период составляет 210-215 дней. Белоснежными плодами остающимся на кустах до зимы. Не одревесневшими побеги замерзают зимы, весной восстанавливается с порослями.

Морфологические признаки 3-х летних растений

Высота растений	220 ±15 см
Диаметр кроны	120±13 см
Диаметр корневой шейки	12±3 см
Количество основных побегов	6±3 шт
Длина основных побегов	110±12 см
Количество боковых побегов II степени	35±8 шт
Длина боковых побегов II степени	90 ±15 см
Появление первые цветы	10.07
Полные цветение	25.07
Конец цветение	15.07
Формирование плодов	25.09
Количество плодов в одном соцветия	15±6 шт
Количество цветы в одном соцветиях	40±5 шт

Вывод. Наши наблюдения показали, что это кустарник успешно растет и плодоносит в условиях Апшерона, что *S.albus* (L.) var.*laevigatus* (Fern.) можно использовать для невысоких живых изгородей, бордюров, в одиночных и групповых посадках по газонам.

Литература:

1. Гроздова Н. Б. и др. Деревья, кустарники и лианы: Справ. пособие. М.:Лесн. пром-сть, 1986. С. 125.
2. Фирсова И. К. Методы исследования и оценки качества семян. М.: Сельхозгиз, 1960, 375 с.
3. Васильченко И.Т. Всходы деревьев и кустарников. М.-Л.: АН СССР, 1960, с.30
4. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1979, 155 с.
5. Колесников А.И. Декоративная дендрология//2-е изд., испр. и доп. — М.: Лесная промышленность, 1974. — 704 с. - С. 451

УДК:582;630*892

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БАСИТЧАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА ЗАНГИЛАНСКОГО РАЙОНА

Гасанова М.Ю., Гулиева С.Г., Гусейнова А.И. Мамедова Г.Т., Бадал-заде Н.У.,
Садигли А.С.

(Институт Дендрологии МНО Азербайджанской Республики)

В статье приводятся географическое положение, почвенно-климатические характеристики Баситчайского заповедника Зангиланского района. В ходе мониторинга, при уничтожении корней некоторых древесных видов применялись различные взрывчатые вещества, что привело к пожарам на данной территории. В результате были выявлены изменчивость климата, а антропогенные факторы на территории вызвали частичное изменение растительного покрова.

Зангиланский район обладает завораживающей красотой благодаря своему географическому расположению. Характеризуется богатой природой, природными климатическими условиями и плодородной почвой, лесами и разнообразной растительностью. Территория состоит из каштановых, серо-бурых, луговых почв. Баситчайский заповедник Зангиланского района относится к умеренно-теплому климатическому типу с сухой зимой [1]. Заповедник, в основном покрыт аллювиально-лесными угодьями. На склонах речных долин и на прилегающих к заповеднику территориях

развиты бурые горно-лесные почвы. Лето обычно жаркое. Среднегодовая температура воздуха составляет 130°C. Годовое количество осадков составляет 600 мм. Климатические условия района очень благоприятны для естественного возобновления и развития лесной растительности [5]. На основе визуальных наблюдений на территории Баситчайского заповедника Зангиланского района сотрудниками лаборатории был проведен мониторинг. Исследования проводились на частично очищенной от территории Баситчайского заповедника 2023 по 2025 годы.

В результате мониторинга на горной части в лесах выявлены виды *Quercus iberica*, *Carpinus caucasica* и 2 вида можжевельника - *J. foetidissima*, *Juniperus depressa* Stev. В смешанных насаждениях обнаружены орех грецкий, рябина, шелковица, ива, тополь, боярышник, сухостепные, горные ксерофильные растения из кустарников терн и др. На сухих каменистых склонах *Q. arachina*, *Celtis caucasica* Willd, *C. orientalis*, *P. mutica*, *Acer iberica*, *Ulmus arachina*., *Pyrus salicifolia* образуют редколесья с можжевельником. Среди ксерофитных кустарников в этих лесах естественно встречаются *Atraphaxis spinosa*, *Lonicera iberica*, *Cerasus microcarpa*, *Ephedra intermedia* Schrenk. Делать. С.А.Мей., *Jasminum fruticans*, *Rhamnus pallasii* и *Paliurus spina-christi*. На высоте от 800 до 1400 м над уровнем моря в массиве Сюртун в естественном виде смешанно распространены виды *Amygdalus fenzliana*, *P. mutica*, *A. iberica*, *J. foetidissima* и *J. polycarpus*.

Во многих местах в виде подлеска преобладают множество видов - *Spiraea* sp., *Paliurus spina-christi*, *Cotoneaster Integerrimus* Medik, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rhamnus pallasii* Fisch. & С.А.Мей., *J. Foetidissima* Willd., *Berberis densiflora* Boiss. & Buhse. из рода *Rosa cinnamomea* L. Травяной покров леса представлен преимущественно *Artemisia* sp., *Andropogon* sp., *Teucrium* sp., *Thymus* sp., *Xeranthemum* sp., в том числе и видами рода *Stellaria media*, *Poa annua*, *Geranium molle*, *Urtica dioica*, *Sambucus ebulus*, *Taraxacum vulgare*. Также естественно распространены виды рода *Punica granatum*. В государственном природном заповеднике Баситчай в основном доминирует *Platanus orientalis* L.. Платан и грецкий орех обыкновенный образуют на этом участке смешанный лес. Эти две породы деревьев занимают первый ярус леса. Во II ярусе встречаются *Celtis* sp., *Populus* sp., *Ulmus* sp., *Q. longipes*.

Аллювиальные почвы распространены по руслу реки и на небольших террасах, преимущественно под лесами. Здесь также определенную площадь занимают каменистые и гравийные участки. Платановые леса наблюдаются повсеместно, не требовательны к почве, а равнинные леса обладают высокой продуктивностью и бонитетом на плодородных почвах с хорошими водными и физическими свойствами. В мире существует 7 видов платана. В Азербайджане встречаются только один – платан восточный. Учитывая многогранное значение платана восточного, его редкое распространение в мире и значительное сокращение его численности за последнее столетие, он был занесен в «Красную книгу» Азербайджана [2]. Одним из памятников природы, является не имеющим аналогов в мире, природный платановый лес площадью 117 га, расположенный на юге Малого Кавказа, на территории Зангиланского района. Здесь формируется преимущественно один тип леса — платаны с разнообразным разнотравьем. Местность, где расположен заповедник, преимущественно гористая, с высотой 600-800 м над уровнем моря. Правый берег состоит из крутых гор, а левый берег — холмов. Распространены преимущественно третичные отложения (рисунок 1).



Рисунок 1. Общий вид Баситчайского государственного природного заповедника

Платановые леса Баситчайского государственного природного заповедника занимают 100 гектаров и расположены вдоль реки Баситчай и ее притока Шихаузчай. Здесь распространены встреч как чистые, так и смешанные платановые леса. В смешанных насаждениях встречаются древесные и травянистые растения, такие как орех, рябина, шелковица, ива, тополь, боярышник, крушина, терн и др. В заповеднике средний возраст платанов – 165 лет, средняя высота – 35 м, средний диаметр – 1 м. В результате оккупации Арменией наших территорий размер ущерба, нанесенного экологии и природным ресурсам Азербайджана, огромен. Природные ресурсы Карабаха, особенно растительные, находящиеся под оккупацией более 30 лет, были безжалостно разграблены правительством Армении.

В Баситчайском государственном природном заповеднике, расположенном в Зангиланском районе, являющемся частью природы Азербайджана с богатым биоразнообразием, объем ущерба нанесенный правительством Армении окружающей среде неизмерим. [4] Считаемся главным природным богатством Баситчая 200-летние платаны, жестко выкорчевывались и использовались в бытовых целях.[3] В ходе мониторинга были обнаружены вырубленные породы платана восточного, а при уничтожении корней этих древесных видов применялись различные взрывчатые вещества, что привело к уничтожению их на территории заповедника. Подобные факты – не что иное, как экологический терроризм. Заповедник общей площадью 107 гектаров был разграблен и находился под угрозой полного уничтожения. Деревья выкорчевывались и рубились для производства мебели, большую часть которой продавали в зарубежные страны. Все это террористический ущерб, нанесенный Арменией как природе, так и памятникам природы и экологии в целом. В ходе исследований установлено, что в результате военных действий со стороны Армении наряду с реликтовыми видами, такими как платан восточный, ягода, ежевика, медвежий орех, дуб аразский, ложный орех, камедь, под угрозой уничтожения находятся такие редкие виды, как гранат обыкновенный, виноград лесной, груша Буасе, пиркал, сосна Эльдарская, финик обыкновенный, груша иволжистая и т.д.. Платановый лес в Баситчайской долине находящийся в Азербайджане является редкой жемчужиной и для всей европейской природы. Цель научно-исследовательской работы, выявить соответствие законодательству и экологическое состояние растительного покрова Баситчайского государственного природного заповедника, а также последствия изменения климата, нарушающего экологический баланс растительности.

Литература:

1. <http://eco.gov.az/index.php?ln=az&pg=102>
2. «Красная книга» Азербайджана, Баку, 2022
3. https://web.archive.org/web/20030928055259/http://bizimasr.media-az.com/arxiv_2002/sentyabr/208/sosium.html
4. Ибрагимов Т.О. Заповедники Азербайджана. Баку 2015.

5. Государственные природные заповедники. Буклет (2014 г.), Министерство экологии и природных ресурсов/Охраняемых природных ресурсов Азербайджана.

6. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/676639>

УДК 614.76

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ: СНИЖЕНИЕ И МИНИМИЗАЦИЯ УРОВНЯ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ

Гизатуллина Д.З., Акберов Д.Р., Валеева Э.Р., Степанова Н.В.

*(Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Институт фундаментальной медицины и биологии)*

Изучение проблемы загрязнения окружающей среды приобретает первостепенное значение в контексте современных экологических вызовов. Разнообразие антропогенных факторов, включая промышленную деятельность, сжигание ископаемого топлива и несанкционированный выброс отходов, приводит к накоплению вредных веществ в атмосфере, гидросфере и литосфере. Эта проблема особенно актуальна в условиях урбанизации и глобализации экономики [1].

Научные исследования показывают, что загрязняющие вещества могут негативно влиять на биоразнообразие, здоровье человека и качество природных ресурсов, что обуславливает необходимость комплексного подхода к мониторингу и контролю состояния окружающей среды [25]. Стоит отметить, что на сегодняшний день факторы окружающей среды (атмосферный воздух, вода, почва, продукты питания) являются индикаторными элементами в системе санитарно-гигиенического мониторинга в России [6].

Для оценки уровня и потенциального воздействия определённых химических веществ на организм человека используется биологический мониторинг. Он включает в себя измерение и анализ биологических веществ в организме человека. Важность таких мероприятий заключается в возможности получения данных о реальном воздействии химических веществ на организмы, что необходимо для разработки мер по предотвращению заболеваний [1].

В настоящее время, Комиссия по биомониторингу человека, которая функционирует в рамках Федерального агентства по охране окружающей среды Германии, применяет методику использования биологических пределов воздействия (БМЧ-I и БМЧ-II). Уровень БМЧ-I указывает на концентрацию ксенобиотиков в биологических образцах, ниже которого не наблюдается влияние на здоровье человека и не требуются вмешательства. Тогда как БМЧ-II обозначает пороговый уровень, при превышении которого возможен риск неблагоприятных воздействий, и следовательно, применяются меры для снижения повышенного риска негативного воздействия [7].

Одним из распространенных загрязнителей окружающей среды являются тяжелые металлы, которые обладают токсичностью, длительно пребывают в атмосфере и способны накапливаться в организме человека путем биоаккумуляции [8]. В последних научных работах выявлено, что большинство токсичных тяжелых металлов, включая свинец, таллий, кадмий и сурьму, широко распространены на промышленных предприятиях и являются существенными загрязнителями окружающей среды [912].

Цель работы - определение и анализ уровня концентраций приоритетных химических загрязнителей в образцах мочи и крови у подростков г. Казани.

Материалы и методы исследования. Нами были выбраны 3 зоны города, которые имели значимые различия по уровню экологического благополучия (атмосферный воздух). Выбранные группы детей школьного возраста 14–17 лет проживали в трех районах (зонах) города: Кировском – 1 зона, Приволжском – 2 зона и Советском – 3 зона. Были получены результаты крови 106 подростков и мочи – 276. Концентрации ХВ в крови и моче были определены методом атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС) с индуктивно-связанной

плазмой (ICP-MS) в аккредитованной лаборатории. Были рассчитаны медианные значения полученных исследований и доверительные интервалы к ним. Алгоритм исследований был апробирован в Казани с использованием методик Немецкой комиссии по биомониторингу, ВОЗ и Агентства по охране окружающей среды США для создания обоснованной базы данных о влиянии экологических факторов на здоровье.

Результаты исследования и заключение. На основании проведенного анализа представленных данных можно констатировать, что концентрации исследуемых металлов в крови варьируют в зависимости от зоны наблюдения. Следует отметить, что наибольшая концентрация меди (Cu) была зафиксирована в зоне 3 и составила 0,88 (0,75–1,00) мкг/л. Концентрации свинца (Pb) находились на одном уровне во всех изучаемых зонах и не превышал значения 0,07 мкг/л, отмеченного в зоне 2. Максимальные значения хрома (Cr) и цинка (Zn) были выявлены в зоне 1 и составляли 0,07 (0,05 – 0,08) мкг/л 0,8 (0,71 – 0,88) мкг/л.

Анализ показателей ХВ в моче по зонам г. Казани выявил, что концентрации металлов в моче существенно варьируют в зависимости от исследуемой зоны, что может свидетельствовать о разной степени экспозиции населения к данным химическим веществам. В частности, обращает на себя внимание высокая концентрация цинка (Zn) в моче, максимальное значение которой достигает 766,44 (486,24 – 1046,64) мкг/л в 1 зоне. Уровни меди также различаются по зонам и достигают максимального значения 62,49 мкг/л (34,64 – 90,33) в 2 зоне. Наиболее высокие концентрация свинца (Pb) и хрома (Cr) были в 1 зоне на уровне 0,84 (0,24 – 1,19) мкг/л и 0,9 (0,67 – 1,14) мкг/л (таблица 1).

Хотелось бы отметить, что существовавшие нормы для свинца были отменены, и считается, что нет безопасного уровня экспозиции к свинцу, и подчёркивает серьёзность его воздействия на здоровье даже при низких концентрациях [13].

Таблица 1

Медианы и доверительные интервалы концентраций ХВ в биосредах подросткового населения г. Казани, мкг/л

Химические элементы	Me (95%ДИ), мкг/л	
	Кровь	Моча
Зона 1		
Cu	0,84 (0,79 – 0,97)	53,60 (24,56 – 82,64)
Pb	0,06 (0,05 – 0,07)	0,84 (0,24 – 1,19)
Cr	0,07 (0,05 – 0,08)	0,9 (0,67 – 1,14)
Zn	0,8 (0,71 – 0,88)	766,44 (486,24 – 1046,64)
Зона 2		
Cu	0,79 (0,67 – 0,90)	62,49 (34,64 – 90,33)*
Pb	0,07 (0,06 – 0,07)	0,31 (0,16 – 0,55)
Cr	0,06 (0,05 – 0,08)	0,61 (0,49 – 0,73)
Zn	0,76 (0,71 – 0,81)	635,98 (424,53 – 847,43)
Зона 3		
Cu	0,88 (0,75 – 1,00)*	15,55 (12,11 – 29,59)
Pb	0,06 (0,05 – 0,07)	0,29 (0,19 – 0,39)
Cr	0,06 (0,05 – 0,08)	0,50 (0,31 – 0,70)*
Zn	0,69(0,58 – 0,77)	541,51 (275,62 – 807,41)

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Высокие концентрации цинка в моче могут существенно превышать таковые в крови, поскольку моча выступает как один из основных путей экскреции избытка цинка, а его уровень может заметно варьировать в зависимости от физиологических и патологических факторов, в то время как кровь является строго регулируемой средой с поддержанием гомеостаза цинка[14].

Вывод. Полученные нами результаты представляют интерес для дальнейшего научного анализа и выявления взаимосвязей, различий между регионами среди подростков. В работе представлены технологии оценки экспозиции к химическим загрязнителям с использованием методов биомониторинга человека (БМЧ). Освещены основные преимущества последнего, что диктует необходимость совершенствования российской нормативно-методической базы и организационной системы биомониторинга.

Литература:

1. Глобальные руководящие принципы ответственного использования медико-биологических исследований: снижение биологических рисков и управление исследованиями двойного назначения [Global guidance framework for the responsible use of the life sciences: mitigating biorisks and governing dual-use research]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2023 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
2. A. A. Almetwally, M. Bin-Jumah and A. Allam. «Ambient air pollution and its influence on human health and welfare: an overview». *Environmental Science and Pollution Research*, 27 (2020): 24815-24830. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09042-2>.
3. G. Li, Gan Sun, Y. Ren, Xiaosan Luo and Y-G. Zhu. «Urban soil and human health: a review». *European Journal of Soil Science*, 69 (2018). <https://doi.org/10.1111/ejss.12518>.
4. G. Sigmund, M. Ågerstrand, Alexandre Antonelli, T. Backhaus, T. Brodin, M. Diamond, W. Erdelen, D. Evers, Thilo Hoffmann, Thorsten Hueffer, A. Lai, João Paulo Machado Torres, Leonie Mueller, Allison L. Perrigo, M. Rillig, A. Schaeffer, M. Scheringer, K. Schirmer, A. Tlili, A. Soehl, R. Triebkorn, P. Vlahos, Colette vom Berg, Zhanyun Wang and Ksenia J. Groh. Addressing chemical pollution in biodiversity research. *Global Change Biology*, 29 (2023): 3240 - 3255. <https://doi.org/10.1111/gcb.16689>.
5. M. Bhuiyan, H. Khan, K. Zaman and S. Hishan. «Measuring the impact of global tropospheric ozone, carbon dioxide and sulfur dioxide concentrations on biodiversity loss». *Environmental Research*, 160 (2018): 398–411. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.10.013>.
6. Ларионова Т.К., Даукаев Р.А., Землянова М.А., Зайцева Н.В., Аллаярова Г.Р., Зеленковская Е.Е., Фазлыева А.С., Ларионова А.Н., Тихонова И.В. Использование биологического мониторинга для оценки вреда здоровью в условиях загрязнения окружающей среды металлами. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2023;31(6):44-53. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-6-44-53>
7. Schulz C., Wilhelm M., Heudorf U., Kolossa-Gehring. Reprint of «Update of the reference and HBM values derived by the German Human Biomonitoring Commission» // *Int. J. Hygiene Env. Health*. – 2012. – № 215. – P. 150–158.
8. Mitra S, Chakraborty AJ, Tareq AM, Emran TB, Nainu F, Khuroo A, Idris AM, Khandaker MU, Osman H, Alhumaydhi FA, Simal-Gandara J. Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity. *Journal of King Saud University-Science*. 2022 Apr 1;34(3):101865.
9. B. Karbowska. Presence of thallium in the environment: sources of contaminations, distribution and monitoring methods. *Environ. Monit. Assess.*, 188 (11) (2016), 10.1007/s10661-016-5647-y.
10. Valeeva E, Gulgena I, Alfia Z, Assessment of Adolescent Health Risk Caused by Chemicals Entry with Soil//*Advances in Science, Technology and Innovation*. - 2022. - P.293-294.
11. Valeeva E.R. Non-carcinogenic risk in the multidient receipt of chemicals for the health of the adolescent and adults population under the conditions of the megapolis / E.R. Valeeva,, G.A. Ismagilova,N.V. Stepanova,,A.I. Ziyatdinova,I.A. Kiyasov., K.K. Ibragimova,,A.R.Ilyasova. // *EUROPEAN JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION* - 2020. - Том: 50 - С. 49 - 55.
12. Valeeva E.R. Comparative characteristic of multi-environmental carcinogenic risk for adolescent health / E.R.Valeeva, N.V Stepanova,G. Ismagilova, O.Sinityna, //International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEMthis link is disabled, 2022, 22(5.1), P. 99–106.
13. Биомониторинг человека: факты и цифры. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ, 2015 г.
14. McKenzie JM. Content of zinc in serum, urine, hair, and toenails of New Zealand adults. *Am J Clin Nutr*. 1979;32(3):570-579. doi:10.1093/ajcn/32.3.570.

ИЗУЧЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ГАБАЛИНСКОГО РАЙОНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Гюльмамедова Ш.А., Гасанова М.Ю., Алиева Ш.Р.
(Институт Дендрологии МНО Азербайджана)

Порой горожанин устаёт от окружающего его бетона, стекла и асфальта. Хочется на природу – к мягкой траве, изумрудной листве деревьев, ярким цветам, небольшим уютным водоёмам. Это желание возникло отнюдь не в наше суматошное время – уже несколько веков назад градоначальники приказывали разбивать сады и парки, служившие не только для отдыха, но и для изучения посаженных здесь растений. Азербайджан не зря называют райской страной. Природа ничего не пожалела от этого края. Регионы этой страны являются настоящим воплощением красоты. Одним из таких регионов является Габала. Габала обладает своеобразной природой. Здесь красивая архитектура региона удачно сочетается с парками и садами. В парках и садах декоративные деревья, кустарники и травянистые растения использованы в различных композициях с малыми архитектурными формами. Для развития ландшафтной архитектуры Азербайджана необходимо изучение в парках и садах декоративных растений, различных композиций. С этой целью в лаборатории «Ландшафтная архитектура» Института Дендрологии Министерства Науки и Образования Азербайджана проводится научно-исследовательская работа.



Рис.1. В Габалинском районе

Обзор литературы.

Сегодня большое внимание уделяется благоустройству общественных пространств, загородных домов, приусадебных участков, поэтому при проектировании современного парка, территории жилого комплекса или загородного участка центральное место занимает ландшафтный дизайн [1].

Роль зелёных насаждений многозначна. Они играют важнейшую санитарно-гигиеническую роль, влияют на тепловой, водный и ветровой режимы, обуславливая формирование микроклимата города в целом или отдельных его районов. Степень воздействия зелёных насаждений на температурный режим зависит от их характера, размеров и породного состава, но эффект остаётся всегда положительным. Летом температура воздуха среди зелёных насаждений ниже, а зимой выше, чем на открытом участке. Особую группу растений в декоративном садоводстве составляют цветы и красивоцветущие кустарники. Расширение ассортимента – одна из важнейших задач современного декоративного садоводства [2].

Ландшафтное проектирование – метод проектирования, предусматривающий разработку мероприятий по объёмно-пространственной организации территории, формированию системы насаждений, открытых пространств, лужаек, полей, площадок для отдыха, маршрутов прогулочного и транзитного движения посетителей, а также малых архитектурных форм, оборудования, колористическое решение [3].

Озеленение населённых мест - градостроительные основы – совокупность градостроительных, архитектурно-ландшафтных, инженерных, агротехнических мероприятий по благоустройству и озеленению населённых мест, городских общественных центров, территорий жилой и промышленной застройки, магистрально-уличной сети, пригородных зон, промышленных предприятий, вдоль улиц и магистралей [4].

Растительность входящая в состав современного города выполняет ряд важных функций, первейшая из которых – обеспечение благоприятных климатических и санитарных условий для жизнедеятельности населения. Зелёные насаждения участвуют в формировании эстетического облика населённого пункта и способствуют его чёткой функциональной организации [5].

Результаты исследования.

В I декаде октября 2024 г. со стороны лаборатории «Ландшафтная архитектура» Института Дендрологии Министерства Науки и Образования Азербайджана была организована научная экспедиция на территорию Габалинского района, проведены наблюдения в парках и садах, определен таксономический состав и происхождение декоративных деревьев, кустарников и травянистых растений состоящих из 25 семейств, 39 родов и 64 видов, изучены группировка растений по биологическим и декоративным особенностям в композициях, оформление композиций в регулярном (геометрические формы) и в ландшафтном или пейзажном (оригинальные формы) стилях, правила использования малых архитектурных форм (фонарь, скамейка, цветочная корзина, фигура и т. д.) вокруг композиций, формы обрезки декоративных деревьев и кустарников, сделаны фотографии.

Таксономический состав и происхождение некоторых изученных декоративных растений в парках и садах Габалинского района представлены в таблице 1.

Таблица 1

Семейство	Род	Вид	Родина
Розоцветные – <i>Rosaceae</i> Juss.	Роза- <i>Rosa</i> L.	Душистая роза- <i>R.odorata</i> Sweet.	Китай, Таиланд
Бересклетовые- <i>Celastraceae</i> R.Br.	Бересклет- <i>Euonymus</i> L.	Японский бересклет – <i>E.japonicus</i> Thunb.	Япония, Корея
Сосновые- <i>Pinaceae</i> Lindl.	Сосна – <i>Pinus</i> L.	Приморская сосна – <i>P.pinaster</i> Aiton	Северный Тунис
Шелковичные – <i>Moraceae</i> Gaudich.	Шелковица – <i>Morus</i> L.	Красная шелковица – <i>M.rubra</i> L.	Северная Америка
Кипарисовые – <i>Cupressaceae</i> Gray	Кипарис- <i>Cupressus</i> L.	Кипарис мексиканский- <i>C.lusitanica</i> Mill.	Северная Америка, Мексика
Астровые- <i>Asteraceae</i> Dumort.	Хризантема- <i>Chrysanthemum</i> L.	Шелковицалистная хризантема- <i>C.morifolium</i> Hemsl.	Китай, Япония
Платановые – <i>Platanaceae</i> T.Lestib.	Платан – <i>Platanus</i> L.	Восточный платан – <i>P.orientalis</i> L.	Ближний и Центральный Восток
Берёзовые- <i>Betulaceae</i> Mirbel.	Лещина- <i>Corylus</i> L.	Крупная лещина- <i>C.maxima</i> Mill.	Европа, Малая Азия
Ивовые- <i>Salicaceae</i> Lindl.	Ива- <i>Salix</i> L.	Вавилонская ива- <i>S.babylonica</i> L.	Китай
Маслиновые – <i>Oleaceae</i> Lindl.	Бирючина- <i>Ligustrum</i> L.	Японская бирючина – <i>L. japonicum</i> Thunb.	Япония, Корея
Самшитовые- <i>Buxaceae</i> Dumort.	Самшит- <i>Buxus</i> L.	Мелколистный самшит- <i>B.microphylla</i> Zucc.	Япония, Тайвань
Мальвовые- <i>Malvaceae</i> Juss.	Гибискус- <i>Hibiscus</i> L.	Сирийский гибискус – <i>H.syriacus</i> L.	Китай, Корея
Ореховые- <i>Juglandaceae</i> A.Rich.	Орех- <i>Juglans</i> L.	Грецкий орех- <i>J.regia</i> L.	Боливия, горы Ява

Каликантовые- <i>Calycanthaceae</i> Lindl.	Каликант- <i>Calycanthus</i> L.	Цветущий каликант- <i>C.floridus</i> L.	Северная Америка, Россия
Буковые- <i>Fagaceae</i> Dumort.	Каштан- <i>Castanea</i> Mill.	Американский каштан- <i>C.dentata</i> Borkh.	Северная Америка

Некоторые декоративные растения изученные в парках и садах Габалы показаны на рис.2-7.



Рис.2. Германская мушмула
Mespilus germanica Kuntze



Рис.3. Душистая роза-
Rosa odorata Sweet.



Рис.4. Шелковицелистная
хризантема-*Chrysanthemum*
morifolium Hemsl.



Рис.5. Калифорнийский
сидр-*Cedrus decurrens* F.



Рис.6. Сирийский гибискус –
Hibiscus syriacus L.



Рис.7. Восточная хурма-
Diospyros kaki

Как видно из рисунков в парках и садах выращиваются декоративные деревья, кустарники и травянистые растения. В парках и садах Габалинского района изучены композиции в регулярном стиле (геометрические формы) и в ландшафтном или пейзажном стиле (оригинальные формы). В регулярном стиле создаются композиции геометрической формы в форме квадрата, ромба, треугольника, овала, круга, прямоугольника. Посередине композиции сажаются в основном вечнозелёные деревья или кустарники, а по краям травянистые растения. В ландшафтном или пейзажном стиле создаются композиции оригинальной формы в основном из кустарников и травянистых растений.

Некоторые композиции изученные в парках и садах Габалинского района показаны на рис.8.



В основном хвойные деревья и кустарники в парках и садах Габалинского района обрезаны в форме овала, круга, яруса, спирали. Некоторые формы обрезки деревьев и кустарников изученные в парках и садах Габалинского района показаны на рис.9.

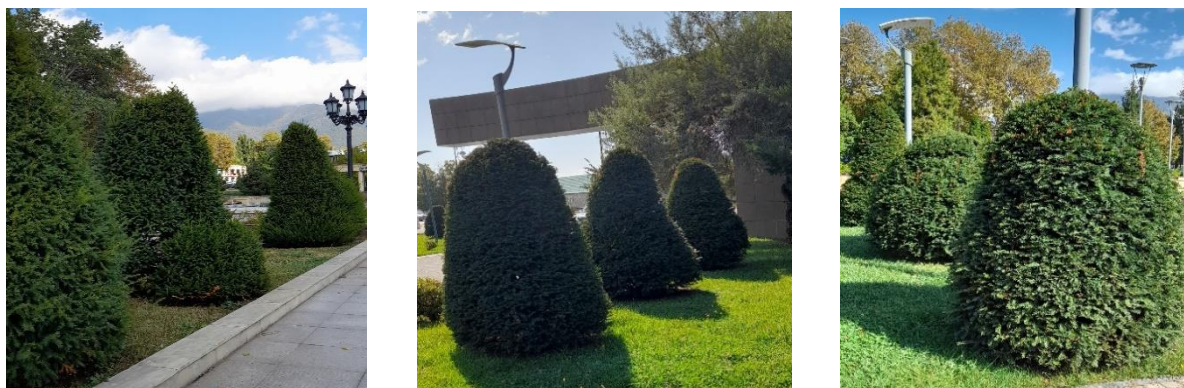


Рис.9. Формы обрезки растений

Малые архитектурные формы удачно сочетаются в композициях с декоративными растениями. К ним относятся фонари, скамьи, корзины, перголы, фигуры, фонтаны, скульптуры, цветочные горшки и т.д. Они придают красоту паркам, садам и являются удобными для отдыхающих здесь людей.

Некоторые малые архитектурные формы изученные в парках и садах Габалинского района показаны на рис.10.



Зак.

В результате науч оведенной на территории Габалинского района уста Рис.10. Малые архитектурные ные деревья, кустарники и травянистые растения относящиеся к 25 семействам, 39 родам и 64 видам хорошо адаптируются к почвенно-климатическим условиям Габалы, являются перспективными и могут быть широко использованы в озеленении, при оформлении композиций в парках и садах.

Литература:

1. Кравченко А.Г. Ландшафтный дизайн. Санкт-Петербург: Лань, 2024, 3 с.
2. Кундик Т.М. Ландшафтный дизайн и декоративное садоводство. Санкт-Петербург: Лань, 2025, 3 с.
3. Максименко А.П., Дзябко Е.П., Горбунов И.В. Ландшафтное проектирование. Практикум. Санкт-Петербург: Лань, 2024, 5 с.
4. Теодоронский В.С. Озеленение населённых мест. Градостроительные основы. Санкт-Петербург: Лань, 2024, 3 с.
5. Юреску И.Ю. Декоративные насаждения на объектах зелёного хозяйства. Санкт-Петербург: Лань, 2024, 4 с.

ЗНАЧИМОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА НА ПРИМЕРЕ ПОПУЛЯЦИИ ВИДА ЦИСТАНХЕ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

Жайнакова Л.Ж.

(Специализированный лицей для одаренных детей)

Одним из методов исследования биологических систем является сохранение биоразнообразия.

Защита, управление и восстановление биоразнообразия для обеспечения долгосрочного и устойчивого использования природных ресурсов – суть практики сохранения биоразнообразия.

Основными целями сохранения биоразнообразия являются:

- сохранение видового состава;
- устойчивость экосистем и видов;
- управление важными экологическими процессами.

Стратегии сохранения биоразнообразия:

- Развитие и поддержка охраняемых территорий (национальных парков, заповедников) для защиты исчезающих и особо важных видов животных;
- выявление и сохранение уязвимых видов животных;
- эффективное использование ресурсов;
- лесовосстановление, рекультивация водно-болотных угодий и другие меры по восстановлению среды обитания;
- предотвращение охоты и браконьерства на диких животных;
- сохранение устойчивых методов ведения сельского хозяйства;
- вовлечение местных сообществ в природоохранную деятельность;
- повышение осведомленности о важности сохранения биоразнообразия.

Главными задачами сохранения биоразнообразия выступают:

- поддержание биологического разнообразия;
- выносливость экосистем и разнообразия видов;
- регулирование ключевых экологических процессов.

В связи с этим хотелось бы внести предложение о сохранении вида Цистанхе, произрастающей на территории Мойынкумского района Жамбылской области.

Цистанхе (лат. *Cistanche*) — род растений семейства Заразиховые.

Семейство заразиховых насчитывает 13 родов и приблизительно 200 видов, которые встречаются по всему миру, однако их распределение крайне неравномерное. Несмотря на то, что в научной литературе имеется достаточная информация о систематике и биологии растений семейства заразиховых, казахстанские виды рода цистанхе изучены недостаточно[1]. В литературе отсутствует информация об эколого-биологических особенностях, что является существенным фактором для понимания связей этих видов растений с хозяином, определения их продуктивности, оценки запасов, а также для разработки методов искусственного размножения и организации плантаций этого растения, имеющего хозяйственное значение. Из семи видов, которые произрастают в Средней Азии и Закавказье, Казахстан является местом обитания трех: жёлтой (на корнях джужгуна), сомнительной (на корнях саксаула) и солончаковой цистанхе (на корнях анабазисов, солянок и поташника, иногда джужгуна).

Изучение паразитических растений в Казахстане пока не завершено. Биологические и физиологические особенности этих растений до сих пор изучены не в полной мере, и многие сведения по ним остаются лишь фрагментарными.

До сих пор не понятно влияние почвы на форму столона, а значит и продуктивность цистанхе. Не понятно влияние воды в почве на рост и развитие растения, т.к. растение-

хозяин обычно берет воду с большой глубины и не зависит от зимне-весенних осадков. Таким образом, большего внимания, кроме изучения биологии, хозяйственного значения и даже таксономии растений-паразитов и полупаразитов заслуживает изучение эколого-биологических особенностей произрастания казахстанских видов цистанхе.

Естественные популяции этих видов являются ценнейшим источником сырья для разнообразных отраслей промышленности, для производства высокоэффективных препаратов широкого спектра действия. В столонах цистанхе пустынной (*Cistanchedeserticola*, CD) накапливаются высокие концентрации биологически активных соединений, однако её потенциал, как растения с высокой физиологической активностью в достаточной мере не раскрыт, а сырьё в Казахстане не перерабатывается. В Казахстане цистанхе произрастает на огромных площадях, но практически не используется. Из цистанхе, можно производить различные виды продукции для лечения нарушений в мужской и женской половой сфере, мочевыделительной системы, опорно-двигательного аппарата, улучшения кровообращения. Из-за отсутствия технологий переработки страна не получает прибыли от реализации этого хозяйственно-ценного растения флоры Казахстана. Однако, китайскими компаниями ведётся промышленная заготовка и вывоз ежегодно за бесценок более 200 тонн высушенных стеблей (столонов). Так же цистанхе - это высокоценное сырьё и для технических нужд.

Все представители семейства Заразиховых – это однолетние или многолетние корневые паразиты, лишенные хлорофилла. Их необычный образ жизни обуславливает и характерные особенности: своеобразную внешность, отсутствие настоящих корней, чешуевидные листья, мелкий размер и многочисленность семян с сильно редуцированным зародышем. Благодаря этому, семена заразиховых легко проникают вглубь почвы при помощи дождевых потоков, где молодые побеги соединяются с корнями растений-хозяев. Успешный контакт маловероятен, но заразиховым помогают две особенности. Во-первых, каждое растение производит огромное количество семян. Во-вторых, семена заразики прорастают только под влиянием специфических веществ - стимуляторов, которые выделяют корни растений-хозяев. Эти вещества не только запускают процесс прорастания, но и направляют рост проростка к источнику стимулятора - корню растения-хозяина. Понятно, что эти особенности имеют адаптивное значение, и, скорее всего, они присущи и другим представителям этого семейства. Действие стимуляторов прорастания охватывает довольно обширную зону почвы, поэтому не все семена заразики, прорастающие в этой зоне, могут добраться до корня растения-хозяина: у проростков шансы на успех невелики, их рост ограничен, зародышевый корешок заразики в большинстве случаев не превышает нескольких миллиметров. При соприкосновении с корнем растения-хозяина верхушка зародышевого корня заразики преобразуется в гаусторию (присоску) и активно внедряется в него при посредстве протеолитических ферментов. Дальнейшее развитие проростка заразики происходит лишь после контакта ее гаусториальных клеток с проводящей системой корня растения-хозяина. В месте внедрения из части проростка, примерно соответствующей гипокотилу, развивается клубневидное образование, называемое обычно клубеньком. В клубеньке запасаются питательные вещества, закладываются плодущие побеги и вторичные гаусториеобразующие органы, обеспечивающие вегетативное размножение растения-паразита.

У многих видов заразики, особенно у видов, паразитирующих на культурных, обычно однолетних растениях, из клубенька в первый же сезон развивается плодущий побег, который отмирает вместе с питающим растением. Однако у видов, паразитирующих на многолетних растениях, развитие паразита возобновляется в следующем году из новых клубеньков, образующихся в результате повторных внедрений вторичных гаусториеобразующих органов в корни растения-хозяина. У представителей некоторых родов заразиховых клубеньки существуют в течение ряда лет и дают начало все новым и новым подземным побегам. Последние, правда, зацветают не каждый год, так как из зачатков побегов здесь развиваются обычно мощные растения. У некоторых видов цистанхе

(Cistanche) стебли достигают в высоту 1-1,5 м. На развитие таких побегов требуется как минимум 2-3 года. Поэтому «клубенек» цистанхе иногда весит более 10 кг. Биологическая активность цистанхе в 5 раз выше, чем у женьшеня. Недаром китайцы называют цистанхе «пустынным женьшенем». В последние годы популяцией цистанхе заинтересованы китайские предприниматели. Так как в Казахстане свойства и особенности цистанхе изучены недостаточно, практического значения для нас оно не представляет. Поэтому вегетативные части цистанхе без особых усилий достаются заграничным предпринимателям.

Японские ученые, изучавшие химический состав цистанхе с помощью современных методов химической идентификации, определили практическую значимость данного растения[2].

В обзоре YongJiang и Peng-FeiTu приведены данные по химическому составу различных видов цистанхе. Отмечается, что как превосходный тоник для лечения почечной недостаточности, импотенции, женской стерильности, злакачественной лейкокорреи, активной метроррагии и старческого запора цистанхе заслужила звание пустынного женьшеня. В последнее время резко возрос интерес к цистанхе, в связи с выявленной высокой биологической активностью. В основном химические компоненты цистанхе содержат волотильные масла и не волотильные фенилэтанольные гликозиды (PhGs), иридоиды, лигнины, алдитолы, олиго- и полисахариды. В настоящее время идентифицированы следующие биологически активные соединения из цистанхе: Butanoicacid, Propanoicacid, Aceticacid, N,O-Bis-(trimethylsilyl)-N-methylaminopropionicacid, 1,2-Ethanediamine, Phosphoricacid, Propanedioicacid, Benzeneaceticacid, 1H-Indole, Silanamine, Methanamine, L-Asparticacid, Retinoicacid, 4-Hydroxyphenylethanol, Arabinose, Xylonicacid, D-Glucitol, L-Altrose, Mannose, D-Galactose, 1-Propene-1,2,3-tricarboxylicacid, Inositol, 9,12-Octadecadienoicacid, 11-cis-Octadecenoicacid, 2-O-Glycerol-.alpha.-d-galactopyranoside, D-Altro-2-Heptulose, 2-Deoxy-galactopyranose, alpha.-D-Glucopyranoside, Benzoicacid [3].

Согласно последним исследованиям Института ботаники и фитоинтродукции РК, эндемик пустыни Мойынкумы корень цистанхе обладает антиоксидантной, противовоспалительной, противоопухолевой, эстрогенной и иммуномодулирующей активностью. Однако специалисты отмечают, что из-за сокращения зарослей растения-хозяина саксаула, широко используемого на топливо, а также неконтролируемой заготовки сырья, корень цистанхе со временем может стать редким видом [4].

В связи с этим необходимо провести ряд работ по полному изучению особенностей строения и химического состава вида цистанхе, произрастающего на территории Мойынкумского района Жамбылской области, выявления практической значимости для фармакологической промышленности, а также меры по сохранению данного вида. Так как по вышеизложенным данным об особенностях произрастания побегов цистанхе, для их роста требуется 2-3 года, это во-первых. Во-вторых, уменьшение численности саксаула, также может привести к сокращению численности цистанхе. И, в-третьих, если учесть заинтересованность зарубежных предпринимателей, то численность популяции данного растения может в разы уменьшиться.

Нельзя дать исчезнуть природным сокровищам, имеющим как экономическое так и научное значение, которые приносят значительную пользу людям сегодня или могут быть полезны в будущем.

Литература:

1. Флора Казахстана.- Алма-Ата: АН Каз ССР, 1961.- Т.5.- С. 151.
2. Tupengfei, He Yanping and Lonzhicen. Protection of medicinal resource of Desert living cistanche (Cistanchedeserticola). Traditional and Herbal Drugs, Vol. 25: 205-208, 1994
3. Yong Jiang and Peng-Fei Tu. Analysis of chemical constituents in Cistanche species. Journal of Chromatography, v. 1216, Issue 11, p.1970-1979, 2009
4. https://www.inform.kz/ru/cistanhe-koren-zhizni-iz-pustyni-moyynkum-foto_a2720982

Калкабаева М.М., Нусупова А.Ж., Маратова А.С. Абишева Е.Б., Токпаева Д.А.
(НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева»)

Современное географическое распространение растений обусловлено современными физико-географическими условиями территории, а также отображает особенности изменения географической обстановки и развития вида в прошлом. Поэтому анализ распространения видов, слагающих флору, позволяет выявить некоторые черты ее генезиса, связи данной флоры с другими флорами, пути и источники ее формирования.

По мнению Ревушкина А.С. [1], создание всякой классификационной схемы является обобщением, отвлечением от индивидуальных особенностей отдельных ареалов, объединением видов в группы - географические элементы. Нередко исследователи стремятся достичь того, чтобы виды, входящие в одну географическую группу, имели максимально сходные ареалы. В результате они получают множество географических групп, среди которых теряются наиболее яркие общие географические закономерности флоры. В природе вряд ли найдется хотя бы два вида с идентичным ареалами. Следовательно, нет необходимости требовать полного сходства ареалов видов, входящих в одну географическую группу. Поэтому использовать при анализе очень удобно дробные классификации. Гораздо удобнее применять иерархические схемы классификации, которые позволяют вскрыть как общие географические черты флоры, так и ее специфические признаки.

По мнению Толмачева А.И. [2], «ареал – это часть земной поверхности (или акватории), в пределах которой встречается данный вид или группа растений». Ареалы растений в большинстве своем неповторимы. В природе найдется очень мало видов, границы распространения которых совпадают. Это объясняется экологическими и ценотическими особенностями видов, их возрастом, историей развития природного процесса страны и другими причинами, чрезвычайно затрудняющими типологию ареалов. В настоящее время создание их единой классификации вряд ли возможно. Каждый исследователь строит свою систему ареалов, исходя из региональных особенностей изучаемой флоры, т. е. положения рассматриваемого района в системе ботанико-географического районирования, целей и задач исследования. Известны детально разработанные системы типов ареала для видов степной и пустынной флор Евразии, высокогорных флор Средней Азии и Сибири. При выделении типов ареала значительными помехами являются различная трактовка объема некоторых видов и недостаток сведений об их географическом распространении. Информация об ареалах видов сосудистых растений была получена из таких изданий, как «Флора Казахстана», «Флора СССР», «Флора Европейской части СССР».

Согласно поставленной задаче исследования нами проведен хорологический анализ семейства Бобовых (*Fabaceae*) в Северо-Казахстанской области. В соответствии с современным распространением все виды изученных нами растений были распределены по 8 географическим группам: Евразийская, Азиатско-Американская, Бореальная, Европейская, Евросибирская, Центрально-азиатская, Голарктическая, Космополитная.

Евразийская группа - виды, которые встречаются широко на территории Евразии. В данную группу включено 10 видов (17,5 %). Представителями данной группы являются: горох полевой (*Pisum arvense* L.), горошек лесной (*Vicia sylvatica* L.), горошек посевной (*Vicia sativa* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), лядвенец узкий (*Lotus angustissimus* L.), фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.), чина весенняя (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.), чина клубненосная (*Lathyrus tuberosus* L.), чина лесная (*Lathyrus silvester* L.), чина посевная (*Lathyrus sativus* L.).

Евросибирская группа - виды, произрастающие на территории Евразии и Сибири. Нами отнесено 11 видов (19,3 %): астрагал австрийский (*Astragalus austriacus* Jack.), астрагал бороздчатый (*Astragalus sulcatus* L.), астрагал нутовый (*Astragalus cicer* L.), астрагал

свёрнутый (*Astragalus contortuplicatus* M.Bieb.), астрагал эспарцетный (*Astragalus onobrychis* L.), донник белый (*Melilotus albus*(L.) Medik.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), клевер пашенный (*Trifolium arvense* L.), люцерна решётчатая (*Medicago cancellata* M.Bieb.), солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.), софора лисохвостая (*Sophora alopecuroides* L.).

Европейская группа - виды, произрастающие на территории Европы. В данную группу включено 5 вида (8,8 %). Представителями данной группы являются: астрагал датский (*Astragalus danicus* Retz.), астрагал песчаный (*Astragalus arenarius* L.), астрагал рожковый (*Astragalus corniculatus* L.), клевер гибридный (*Trifolium hybridum* L.), эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.).

Космополитная группа - виды, ареал которых включает большую часть обитаемых областей Земли. К данной группе нами отнесено 12 видов, что составляет 21,1 % от общего числа видов. К космополитам относятся: горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), люпин белый (*Lupinus albus* L.), люцерна посевная (*Medicago sativa* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.), термопсис ланцетовидный (*Thermopsis lanceolata* R.Br.), чина гороховидная (*Lathyrus pisiformis* L.), чина душистая (*Lathyrus odoratus* L.), чина душистая (*Lathyrus odoratus* L.).

Бореальная группа представлена видами, ареалы которых встречаются на территории Европы без Средиземноморья, внетропических регионов Азии и Северной Америки. К данной группе отнесено 3 вида (5,3 %): горошек волосистый (*Vicia villosa* Roth.), пажитник сенной (*Trigonella foenum-graecum* L.), чина болотная (*Lathyrus palustris* L.).

Голарктическая группа - виды с ареалом в северном полушарии на территории Евразии и Северной Америки. В нее включены 6 видов, такие как: вязель разноцветный (*Coronilla varia* L.), горошек заборный (*Vicia sepium* L.), клевер золотистый (*Trifolium aureum* Poll.), люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), остролодочник волосистый (*Oxytropis pilosa* (L.) DC.), эспарцет виколистный (*Onobrychis viciifolia* Scop.). В процентном соотношении составляют всего 10,5 % от общего числа видов (таблица 1).

Таблица 1. Хорологический анализ растений семейства *Fabaceae*

Географические группы	Количество видов
Евразийская	10
Азиатско-Американская	4
Бореальная	3
Европейская	5
Евросибирская	11
Центрально-азиатская	6
Голарктическая	6
Космополитная	12

По результатам хорологического анализа составлена диаграмма (рисунок 1). По данной диаграмме можно увидеть, что наиболее распространенные группы это: космополитная - 12 видов (21,1 %), евросибирская группа – 11 видов (19,3 %), евразийская группа - 10 видов (17,5 %). Этот факт говорит о том, что в сложении флоры области, особенно северной ее части, велика роль гумидных центров. Гумидные элементы флоры в растительном покрове обычно занимают экологические позиции, связанные с особыми, дополнительно увлажненными местообитаниями, и образуют сообщества сосновых и мелколиственных лесов, лугов, комплексы прибрежно-водной растительности и болотные ценокомплексы.

Центрально-азиатская группа представлена видами, ареалы которых встречаются на территории Азии, Казахстана с заходом в Западную и Восточную Сибирь. К данной группе

отнесено 6 видов (10,5 %): астрагал узкоголовый (*Astragalus stenoceras* C.A.Mey.), горошек ребристый (*Vicia costata* Ledeb.), карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) C.Koch.), копеечник Гмелина (*Hedysarum gmelinii* Ledeb.), ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* Fisch. ex Bess.), эспарцет сибирский (*Onobrychis sibirica* Turcz.).

Азиатско-Американская группа – представлена видами, которые распространены на территории Сибири, Дальнего Востока, Монголии, Средней и Центральной Азии, Северной Америки. Из данной распространено 4 вида (7 %): астрагал приподнимающийся (*Astragalus adsurgens* Pall.), горошек одноцветковый (*Vicia monanthos* (L.) Desf.), горошек тонколиственный (*Vicia tenuifolia* Roth.), клевер люпиновидный (*Trifolium lupinaster* L.).

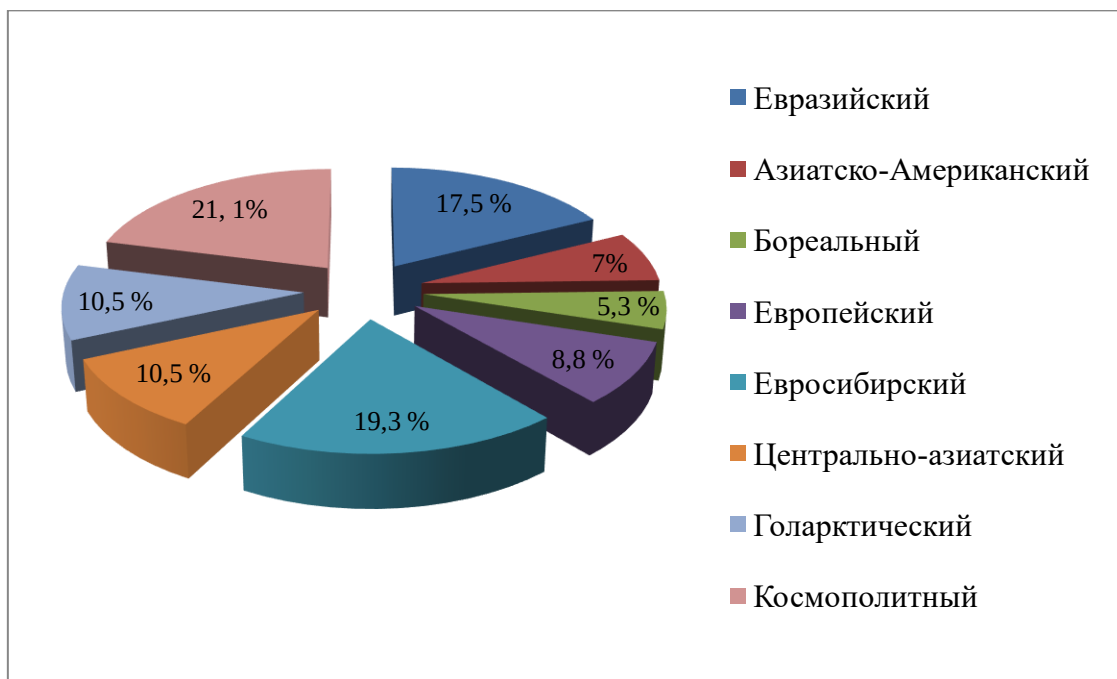


Рисунок 1. Хорологический анализ растений семейства *Fabaceae*

Таким образом, хорологический анализ показал, что полученное соотношение географических элементов свидетельствует о связях флоры исследуемой территории с флорами Европы, Азии, Южной и Северной Америки, Средней Азии. Присутствие во флоре СКО значительного количества эндемичных видов [3] указывает на близость центров видообразования, влияющих на процессы формирования флор. Изучение современных ареалов растений способствуют выявлению закономерностей становления и развития флоры и растительности, а также формированию представлений о связях данной флоры с другими флорами.

Литература:

1. Толмачев А.И. Введение в географию растений. - Л., 1974. - 244 с.
2. Флора и растительные ресурсы Казахстана. - Алма-Ата: Наука, 1975. - 192 с.
3. Тлеубергенова Г. С., Пашков С.В. Таксономическая структура семейства Fabaceae (Бобовые) во флоре Северо-Казахстанской области // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. – 2020. – № 2(38). – С. 28-35. – DOI 10.25688/2076-9091.2020.38.2.6.

ГИДРОПОНИКА И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ КАК ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КРИЗИСА ГОРОДОВ

Калыманов¹ И.С., Татина Е. С¹., Ерубай А.С.²
(¹НАО «Карагандинский медицинский университет»
²НАО «Медицинский университет Астаны»)

Из года в год численность населения во всем мире стремительно растет. Вследствие этого человечество сталкивается с острой нехваткой продуктов питания. Современное сельское хозяйство при использовании традиционных методов земледелия не способно глобально решить данную проблему, так как перед ним возникает множество проблем в виде истощения земельных ресурсов, изменения климата и быстрое развитие городов. В связи с этим появляются новые технологии, позволяющие увеличить эффективность урожая. В числе таких технологий стоит выделить вертикальные фермы и гидропонику. Данные методы производства продуктов питания обладают существенным потенциалом для решения продовольственных проблем человечества.

Гидропоника представляет собой метод выращивания растений без использования почвы, при котором корни растений поглощают необходимые для роста и развития из питательные вещества не из почвы, а из водного раствора.

История исследований по выращиванию растений не на почвах начинается с глубокой древности [1,2]. По данным археологических раскопок висячие сады древнего Вавилона можно считать первой удачной попыткой выращивания растений на искусственных почвах, применяя систему каналов для подведения воды к растениям.

Другим успешным примером является Плавающие сады Ацтеков в Центральной Америке, которые были возведены кочевыми племенами на плотках и стеблей тростника. На них выращивали урожай овощей, цветов, небольших деревьев, которые поглощали из воды.

Одни из первых экспериментаторов, освоивших на то время новый метод выращивания растений в водной среде, были немецкий ботаник Сак и агроном Кноп. Перед ними стояла трудная задача с подбором различных комбинаций солей, благодаря которой в 1868 году удалось вырастить растение из семени до полного созревания.

С этих пор физиологи и агрохимики всего мира используют метод «водной культуры» в своих опытах. [1].

Начиная с 1929 г. на Калифорнийской агрономической станции Уильям Фредерик Герике стал применять водную культуру для выращивания растений в коммерческих условиях

В 1940-1944 -годы первое высоко-масштабное применение гидропоники.

Гидропонные системы по сравнению традиционными методами выращивания растений обладают следующим рядом преимуществ:

1.Экономия воды. Данный способ требует на 70-90% меньше воды по сравнению с традиционным земледелием. Технология постоянно совершенствуется и теперь можно осуществлять доставку воды непосредственно к основанию растения;

2.Экономия питательных веществ. Производится подбор питательных веществ в растворе и его концентрации. При этом вещества доставляются напрямую растению, а не уходят в грунт загрязняя при этом сточные воды;

3.Отказ от необходимости в использовании гербицидов. Растения при использовании гидропоники растут существенно быстрее и меньше подвергаются воздействию вредителей так как растут не в грунте на открытой местности, а специальных помещениях, где риск атаки вредителями минимален;

4. Минимальное воздействие на окружающую среду. Отсутствие почвы для выращивания растений снижает эрозию и загрязнение земель химикатами по сравнению с привычными способами выращивания растений в почве.

5. Круглогодичное производство и высокая производительность урожая. На производство сельскохозяйственной продукции не оказывает влияние такой фактор как погодные условия. Производство можно запустить на небольшой территории в независимости от климата местности, так как в помещении постоянно поддерживается необходимый микроклимат для роста и развития растений. Также при укреплении здоровья растений повысится производительность и урожайность [2].

Указанные преимущества значительно снижают финансовые затраты при выращивании урожая традиционным земледелием, так и экологическое влияние различных химикатов на окружающую среду и подземные воды местности, на которой осуществляется земледелие.

На сегодняшний день в мире существуют различные виды гидропонных систем. Главной особенностью любой гидропонной системы должна заключаться в ее простоте. Основными составляющими компонентами любой гидропонной системы являются: бак с питательным раствором, насос для подачи раствора, система опоры для растения, питающие шланги, шланги возврата раствора в бак, контейнер для размещения рассады.

Гидропонные системы бывают разнообразными. Их можно подразделить на следующие типы:

1. Пассивные системы или фитильные;
2. Система глубоководных культур (DWC);
3. Система периодического затопления;
4. Система капельного полива;
5. Техника питательного слоя или NFT.

Фитильные гидропонные системы являются самым простейшим типом систем.

Для сбора такой системы необходимы: горшок, на дно которого выкладывается дренажный слой, поддон с питательным раствором, субстрат для удержания растения в нем и фитиль из хлопчатобумажной нити.

В качестве субстрата могут использоваться Перлит, Вермикулит, Pro-Mix, Кокосовое волокно, которые легко доступны и их можно купить во всех магазинах цветов.

Принцип ее работы заключается в поступлении к корневой системе в небольшом количестве по фитилю питательного раствора. Такая система является подходящей для небольших растений, требующих небольшого количества воды и скорость потока питательной среды в данных системах отрегулировать невозможно. Фитильная система подходит для выращивания небольших комнатных растений

Система глубоководного залегания культур является одной из самых распространенных гидропонных систем.

Для сооружения системы данного типа необходимы такие элементы, как:

контейнер любой формы, на дне которого размещается распылитель воздуха с воздушным насосом небольшой мощности и горшок с субстратом, который должен располагаться в контейнере. В качестве дренажа удобно использовать керамзит по причинам его невысокой стоимости, простоте использования и экологической безопасности и устойчивости к грибам и плесени.

Принцип работы системы заключается в обогащении корней растений питательным раствором с воздухом, который подает насос, располагающийся на дне ёмкости гидропонной установки.

Данная система является несложной в использовании и самостоятельной сборки, также продается в таких интернет-магазинах как wildberries и Ozon.

Данный тип системы наиболее подходит для выращивания листьев различных видов салата, рукколы по принципу одиночного выращивания.

Система периодического затопления представляет собой установку, состоящую из контейнера для выращивания рассады, бак с питательным раствором, насос для подачи и слива раствора, трубка для слива излишка раствора из лотка, сетчатые горшки и дренажный слой в виде керамзита. Первую такую систему запустили в промышленных масштабах Роберт и Алиса Уитроу в университете Пардью.

Принцип работы данной технологии заключается в том, что к корням растений, погруженных в субстрат, периодически подается питательный раствор, который затем обратно сливается в резервуар. Для регулирования подачи питательного раствора к корням растений целесообразно использовать таймер. Также возможно применение искусственного интеллекта для управления данной системой, что позволяет создавать определенный график подачи к корням питательного раствора и своевременное его удаление. Данный тип гидропонной системы можно применять для выращивания различных овощей и фруктов.

Системы капельного полива являются наиболее подходящими для теплиц и парников, а также садов и огородов. Для создания такой системы необходимы такие составляющие, как система шлангов подачи воды с питательным раствором, бак с насосом подачи раствора с таймером, система фильтрации раствора и капельные системы. В качестве субстрата наиболее подходящими являются минеральная вата либо кокосовая койра.

Капельная система полива является подходящей для выращивания редиса, огурцов, арбузов, сельдерея, салата латука, кабачков и т.д.

Технология питательного слоя или NFT очень быстро набрала популярность среди гидропонных систем.

Ее принцип основывается на постоянной циркуляции тонкого слоя питательного раствора, что позволяет корням растений регулярно получать необходимые для роста и развития питательные вещества. Метод питательного слоя был разработан в 1960-х годах в Англии Алленом Купером.

Систему можно собрать из полипропиленовых труб под наклоном. Наклон составляет 7,2 -10 градусов, а скорость потока 1 литр в минуту [2,3]. Также необходим бак с питательным раствором, насос для подачи раствора в верхнюю часть желоба и трубки для подачи и возврата раствора в ёмкость. В качестве субстрата можно использовать минеральную вату, так как она хорошо впитывает воду и обеспечит растениям влагой в случае отключения электроэнергии. Данная система хорошо подходит для выращивания салата, укропа, петрушки и других быстрорастущих листовых растений. Следует отметить, что данный тип гидропонной системы подходит лишь для небольших растений, не требующих опоры.

Каждый тип гидропонных систем имеет свои достоинства и недостатки. На выбор вида гидропонной системы влияют такие факторы, как технические задачи, вид и объем урожая, который необходимо выращивать и предполагаемые финансовые затраты.

В 21 веке во всем мире получили активное развитие вертикальные фермы или сити фермы, располагающиеся в городских условиях.

Сам принцип работы «сити-фермы» зависит от метода выращивания.

Вертикальная ферма может применять различные методы:

1. аэропоники — выращивание растений в воздушной среде не используя почву;
2. гидропоники — выращивание в искусственной среде без почвы [4].

Метод гидропоники является наиболее подходящим для создания вертикальных ферм, на которых выращивают зелень и овощи для потребления населением.

Вертикальные фермы представляют собой структуры, состоящие из множества слоев, предназначенные для выращивания растений в контролируемой среде. Они позволяют рационально использовать пространство и ресурсы, что делает их особенно полезными в городских условиях.

Особенно актуально создание таких ферм в условиях стремительного роста населения городов и районах непригодных для ведения традиционного сельского хозяйства.

Актуальным решением создавать вертикальные фермы при крупных супермаркетах. Данное решение позволит решить такие проблемы, как доставка и транспортировка овощей и зелени, сохранение их свежести, сократив финансовые затраты. В последние годы растущий спрос на экологически чистые продукты способствует развитию рынка вертикального сельского хозяйства.

Для стабильного функционирования вертикальных ферм в настоящее время используются различные инновационные решения:

1. Светодиодное освещение, которое наиболее подходит для роста растений;
2. Автоматические системы контроля температуры, влажности и уровня CO₂;
3. Системы сбора и рециркуляции воды для минимизации потерь;
4. Искусственный интеллект для автоматизации процессов управления микроклиматом и активного роста растений.

В последнее десятилетие в мире активно создаются проекты вертикальных ферм. Технологии вертикальных ферм активно развивается в таких странах как США, Япония, Сингапур, Китай. Из года в год создаются немалое количество вертикальных мини и крупных ферм для обеспечения население свежими продуктами и решить нехватку продовольствия.

Самой большой вертикальной фермой в Японии является Mirai Corp с занимающей площадью 25 000 м². Для работы ферме нужно на 40% меньше энергии, на 80% меньше удобрений, и на 99% меньше воды, чем для обычной фермы [5].

Среди успешных проектов можно выделить такие проекты, как:

1. Sky Greens (Сингапур) – компактная многоярусная ферма, работающая по принципу гидропоники. Овощи из фермы Sky Greens поступают в продажу в супермаркеты Сингапура.

2. Plantagon (Швеция) – вертикальная ферма, интегрированная в городскую инфраструктуру.

3. Mirai Shokuhin (Япония) – вертикальная ферма, специализирующая выращивании салата и разных видов зелени с применением гидропоники и светодиодного освещения.

На сегодняшний день существует множество типов гидропонных систем, которые активно применяются в функционировании вертикальных ферм. В свою очередь вертикальные фермы и гидропоника представляют собой достаточно перспективные технологии, которые способны решить важные проблемы выращивания растений в современных изменяющихся условиях окружающей среды. Их развитие способствует снижению нагрузки на окружающую среду, повышению продовольственной безопасности для активно растущего населения и созданию новых возможностей для устойчивого сельского хозяйства.

Литература:

1. Чесноков В. А., Базырина Е. Н., Бушуева Т. М., Ильинская Н. Л. Выращивание растений без почвы. Л., 1960. 169 с.
2. Уильям Тексье, Гидропоника для всех. Все о садоводстве на дому / Тексье Уильям. — М.: HydroScore, 2013. — 296 с. — ISBN 978-2-84594-089-5.
3. Погорелова В.А., Сазонова Е.И. Методические рекомендации по созданию гидропонных установок (в рамках программы базового уровня «Сити-фермер»)/ В.А. Погорелова, Е.И. Сазонова – Краснодар: ГБУ ДО КК ЭБЦ, 2019. - 52 с. – 50 экз.
4. Дмитриева А.С. Вертикальные фермы–новая тенденция в сельском хозяйстве//Хроноэкономика.– 2019.–№6(19).–С.35-38.
5. Иконописцева О.Г. Экоархитектура вертикальных ферм как новая технология агропромышленных зданий городского хозяйства будущего//Известия Самарского научного центра Российской академии наук.– 2018.–Т.20.–№3.–С.34-41.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИТОТИЧЕСКОГО ИНДЕКСА ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕНОТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ ОЗЕРА БЕЛОЕ МЕТОДОМ ALLIUM TEST

Кондратьева Е.С., Корнилова А.А., Вьюник О.Н.
(Северо-Казахстанский университет имени Манаши Козыбаева)

Вода является важнейшим компонентом окружающей среды, влияющим на состояние экосистем и здоровье человека. Однако антропогенная деятельность, например, промышленные сбросы, значительно снижает ее качество, что может привести к накоплению токсичных веществ, способных вызвать мутагенное и канцерогенное воздействие на живые организмы [1].

Озеро Белое играет важную роль в функционировании ТЭЦ-2, обеспечивая забор и отвод технической воды. Система водоснабжения ТЭЦ-2 организована по замкнутому циклу, в котором озеро используется в качестве естественного охладителя. Однако сброс нагретой и химически измененной воды может оказывать неблагоприятное воздействие на экосистему водоема [2].

ТЭЦ являются значительным источником химического загрязнения водных объектов. В результате работы ТЭЦ в окружающую среду попадают различные токсичные соединения, включая тяжёлые металлы, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и продукты сгорания углеводородов, которые могут обладать генотоксическим эффектом [3].

Тяжёлые металлы (ртуть, кадмий, свинец, хром, никель) являются одним из наиболее опасных компонентов выбросов ТЭЦ. Они попадают в воду вместе со сточными водами и атмосферными осадками, осаждаясь на поверхности водоёмов. Тяжёлые металлы способны связываться с ДНК, вызывать разрывы цепей и ингибировать ферменты репарации, что приводит к мутациям и хромосомным аномалиям [4].

Несмотря на то, что вода озера не используется для питьевого водоснабжения, его биологические ресурсы, в частности рыба, активно вылавливаются и употребляются в пищу горожанами. Это создает риск для здоровья населения, поскольку загрязняющие вещества могут накапливаться и оказывать вредное воздействие на различные системы организма [5]. В связи с этим исследование генотоксичности воды озера Белое на живые организмы является актуальным.

Одним из методов оценки мутагенного и цитотоксического воздействия загрязнителей является Allium test, разработанный для выявления генотоксического эффекта на основе анализа клеточного деления в корневых меристемах лука (*Allium cepa*). Этот метод широко применяется для мониторинга качества воды и определения ее потенциальной опасности для живых организмов [6].

Целью данного исследования является оценка генотоксичности воды озера Белое методом Allium test с анализом митотического индекса и статистической обработкой данных.

Методы исследования.

Экспериментальная проба была отобрана в зоне сброса воды с ТЭЦ-2, контрольная представляла собой дистиллированную воду.

Забор проб воды из озера Белое проводили в соответствии с требованиями международного ГОСТ 31861-2012. Пробы отбирали на расстоянии 5 м. от берега с глубиной 0,5 м. в стеклянные сосуды емкостью 1 л., предварительно очищенные. После наполнения емкости плотно закрывали, маркировали и транспортировали в условиях охлаждения для сохранения первоначального состава воды до момента анализа [7].

Для анализа митотического индекса мы использовали Allium test в меристемных клетках корней лука (*Allium cepa*). В качестве исследуемого объекта были выбраны луковицы сорта Штутгартен, среднего размера (диаметром 1,5–2,5 см), которые предварительно очищали от сухой чешуи, стараясь не повредить. Перед началом эксперимента луковицы

тщательно промывали в проточной воде, чтобы удалить внешние загрязнения и стимулировать рост корней.

Мы проращивали луковицы в течение 72 часов при комнатной температуре (22–24 °С). Луковицы помещали донцем вниз в колбы с исследуемой водой (водой из озера Белое) и контрольной жидкостью (дистиллированной водой). Для предотвращения высыхания жидкости в процессе эксперимента уровень воды регулярно восполняли. По истечении времени корешки длиной 1–2 см срезали с каждой луковицы и фиксировали в растворе этанола и уксусной кислоты в соотношении 3:1 (Фиксатор Кларка). Фиксация проводилась в течение 24 часов при комнатной температуре [8].

Молодые корешки, предварительно зафиксированные, мы помещали в раствор красителя ацетоорсеина, на 16–20 часов. После окрашивания удаляли избыток красителя, помещая окрашенные объекты в соляную кислоту. Мы прогревали объекты на пламени спиртовки, но не доводили их до кипения [9].

Использовалась методика приготовления давленного препарата [10].

Анализ проводили под световым микроскопом с увеличением 100×10. На каждом препарате подсчитывали общее количество клеток, количество клеток, находящихся в разных стадиях митоза (профаза, метафаза, анафаза, телофаза). Для каждой группы (экспериментальной и контрольной) анализировали не менее 5000 клеток.

На основе полученных данных рассчитывался митотический индекс (МИ) как отношение числа делящихся клеток к общему числу клеток, выраженное в процентах. [11].

Для статистической обработки использовался критерий хи-квадрат [12].

Результаты исследования

В ходе исследования мы проанализировали митотическую активность корневых меристемных клеток *Allium cepa*. Всего было подсчитано 10 137 клеток. Результаты количественного анализа митотического индекса (МИ) представлены в таблице 1.

Таблица 1. Митотический индекс в контрольной и экспериментальной группах

Группа	Общее число клеток	Число делящихся клеток	Митотический индекс (%)
Контроль	5000	844	16,88%
Экспериментальная	5137	438	8,53%

Как видно из таблицы, в контрольной группе, где луковицы прорастали в дистиллированной воде, митотический индекс составил 16,88%, что свидетельствует о нормальной митотической активности. В целом, значение митотического индекса в тесте *Allium cepa* в норме находится в диапазоне 15–20%, что подтверждается рядом исследований, применяющих данный метод в экологическом мониторинге [13,14]. В экспериментальной группе, митотический индекс снизился до 8,53%, что говорит об уменьшении частоты деления клеток более чем в 1,98 раза по сравнению с контролем. Это свидетельствует о выраженном ингибирующем влиянии компонентов воды на клетки клеточного деления.

Для статистической проверки различий между образцами мы использовали критерий хи-квадрат (χ^2). Полученное значение показало статистически значимое снижение митотического индекса в экспериментальных пробах, что свидетельствует о потенциальной генотоксичности исследуемой воды.

Обсуждение.

Полученные нами данные свидетельствуют о наличии в воде генотоксических загрязнителей, оказывающих негативное воздействие на процесс клеточного деления. На молекулярном уровне такие загрязнители нарушают процессы репликации ДНК, а также работу митотического аппарата, что приводит к снижению числа клеток, вступающих в

митоз, и повышению частоты хромосомных повреждений. Эти изменения указывают на значительное влияние загрязнённой воды на генетическую стабильность растений и потенциальную опасность для экосистемы в целом.

Снижение митотического индекса указывает на воздействие токсических соединений, присутствующих в воде. Одной из ключевых групп загрязнителей являются тяжёлые металлы (свинец, кадмий, ртуть, хром(VI)), которые обладают выраженным цитотоксическим и мутагенным действием. Они могут связываться с ДНК, ингибировать ферменты репарации и приводить к хромосомным aberrациям [15]. Другой важной группой токсичных соединений являются полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), которые образуются в результате сгорания топлива на ТЭЦ и способны вмешиваться в процессы клеточного деления, приводя к накоплению мутаций [16].

Кроме того, фенолы и их производные, широко применяемые в энергетической промышленности, оказывают токсическое воздействие на клетки растений и животных, вызывая структурные изменения в ДНК и блокируя клеточное деление [17]. Дополнительным фактором является присутствие диоксинов и фуранов, которые могут проникать в водоёмы в результате работы промышленных предприятий и вызывать нарушения митотического цикла [18]. Изменение pH воды и повышение концентрации растворённых веществ также могут нарушать осмотический баланс клеток, снижая их пролиферативную активность [19].

Результаты данного исследования согласуются с данными других работ, изучающих влияние промышленных стоков на живые организмы с использованием *Allium test*. Так, в исследовании Ивановой, Н. А., Петрова, В. С., Смирновой, Е. Ю. (2018) [20], посвящённом загрязнению водоёмов вблизи ТЭЦ, также зафиксировано снижение митотического индекса и увеличение числа клеток с хромосомными aberrациями, что подтверждает мутагенное действие сточных вод. Аналогичные тенденции выявлены в исследовании Li et al. (2020) [18], проведённом в промышленных районах Китая, где было отмечено подавление митотической активности в пробах воды, подвергшихся техногенному воздействию. Данные исследования подтверждают закономерность негативного влияния промышленных выбросов на биологические объекты.

Таким образом, полученные результаты указывают на то, что вода в районе сброса ТЭЦ-2 оказывает выраженное ингибирующее влияние на митотическую активность корневых клеток *Allium cepa*, что свидетельствует о присутствии в воде генотоксических соединений.

Заключение.

Снижение митотического индекса подтверждает наличие генотоксического воздействия воды озера Белое. Эти данные согласуются с результатами других исследований, показывающих, что загрязнённая вода подавляет клеточную пролиферацию и вызывает генетическую нестабильность. Подобное воздействие может быть связано с присутствием тяжёлых металлов, полициклических ароматических углеводородов, фенолов и других загрязняющих веществ.

Полученные результаты подчёркивают необходимость дальнейших исследований, включая детальный анализ химического состава воды, выявление конкретных загрязнителей и разработки мер по снижению антропогенного воздействия на его экосистему. Важно учитывать потенциальные риски не только для флоры и фауны водоёма, но и для здоровья человека, что делает проблему загрязнения водных объектов актуальной задачей для экологического контроля и природоохранных мероприятий.

Литература:

1. Ali, H., Khan, E., & Ilahi, I. (2019). Environmental chemistry of heavy metals and their toxic effects on human health and environment. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 54(3), 231–247.
2. АО «СЕВКАЗЭНЕРГО». Уведомление о сбросе нормативно чистых вод Петропавловской ТЭЦ-2 из озера Белое в реку Ишим. sevkazenergo.kz

3. Kornilova, A.A., Zhapbasov, R.Z., Zhomartov, A.M. et al. Genotoxic Effect of Unused and Banned Pesticides on the Body of Cattle Kept on the Territory of South Kazakhstan. *Contemp. Probl. Ecol.* 15, 180–187 (2022). <https://doi.org/10.1134/S1995425522020044>
4. Zhou, Y., Li, J., & Zhang, X. (2023). Genotoxic effects of heavy metal pollution in aquatic ecosystems. *Aquatic Toxicology*, 255, 106371.
5. Жапбасов Р., Жомартов А.М., Досыбаев К.Ж., Корнилова А.А., Мусабаева Г., Ахметжан С., Джансугурова Л., Сеизгаин М., Бекманов Б.О. Оценка цитогенетического последствия воздействия неутилизованных и запрещенных к использованию пестицидов на организм овец // *Experimental Biology*. 2021. Vol. 1, No 86. PP. 98-108.
6. Leme, D. M., & Marin-Morales, M. A. (2009). Allium cepa test in environmental monitoring: A review on its application. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 682(1), 71–81.
7. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб.
8. Fiskesjö, G. (1985). The Allium test as a standard in environmental monitoring. *Hereditas*, 102(1), 99-112.
9. Grant, W. F. (1999). Higher plant assays for the detection of chromosomal aberrations and gene mutations—a brief historical background on their use for screening industrial genotoxicants. *Mutation Research*, 426(2), 107-112.
10. Sharma, A. K., Gupta, P. K. (1982). *Cytogenetics Laboratory Manual*. Oxford & IBH Publishing Co.
11. Leme, D. M., Marin-Morales, M. A. (2009). Allium cepa test in environmental monitoring: A review on its application. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 682(1), 71-81.
12. Zar, J. H. (2010). *Biostatistical Analysis*. 5th ed. Pearson Education.
13. Leme, D. M., & Marin-Morales, M. A. (2009). Allium cepa test in environmental monitoring: A review on its application. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 682(1), 71-81.
14. Silva, J., et al. (2017). The Allium cepa test as an environmental bioindicator: A review on its application. *Chemosphere*, 180, 467-482.
15. Fenech, M. (2000) The in Vitro Micronucleus Technique. *Mutation Research*, 455, 81-95.
16. Sharma, R., Chadha, P. (2017). Impact of polycyclic aromatic hydrocarbons on mitotic activity. *Ecological Mutagenetics*, 22(1), 78-85.
17. R.Zh. Zhapbasov, A.M. Zhomartov, K.Zh. Dosybaev, A.A. Kornilova, L.B. Dzhanisugurova, B.O. Bekmanov, Cytogenetic abnormalities in sheep kept in the territory of Almaty region contaminated with non-utilized and banned pesticides. *Gumilyov ENU. Bioscience Series*. No 2(135)/2021. P. 48-62
18. Li, X., Zhang, Y., Wang, L., et al. (2020). Dioxins and furans in industrial wastewater: effects on mitotic activity in plant cells. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 39(5), 1087-1096.
19. Rank, J., Nielsen, M. H. (1993). Genotoxicity of industrial effluents detected by the Allium test. *Mutation Research*, 319(1), 225-232.
20. Иванова, Н. А., Петров, В. С., Смирнова, Е. Ю. (2018). Влияние сточных вод ТЭЦ на цитогенетические показатели Allium сера в условиях лабораторного эксперимента. *Журнал экологических исследований*, 25(3), 112-120.

ӘОЖ 612.17

БИОЛОГИЯ БОЙЫНША КВЕСТ ОЙЫНЫ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ СЫНЫПТАН ТЫС ЖҰМЫСТАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ БІР ТҮРІ РЕТІНДЕ

Мажитова Д.С., Сәбит М.Е., Нусупова А.Ж.

(М. Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

Биология – оқушылардың зерттеу дағдыларын талап ететін жаратылыстану ғылымдарының бірі. Оның маңызды міндеттерінің бірі - дәстүрлі оқыту жүйесінің сабақтарында меңгерілген білімді практика арқылы бекіту, оны қолдану дағдыларын дамыту. Соның арқасында, биология пәні бойынша квест ойындарын сыныптан тыс жұмыстарда ұйымдастыру-оқушылардың пәнді танып білу және зияткерлік деңгейін дамытуда өзінің елеулі әсерін тигізді.

Дәстүрлі оқыту әдістері кей кезде оқушылардың ынтасын бәсеңдетіп, биология пәніне деген қызығушылығын айтарлықтай төмендетуі мүмкін. Бұл мәселердің алдын алу мақсатында сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастырудың креативті, қызықты және ұтымды түрде өткізу қолға алынған болатын. Соған байланысты квест ойындарын білім беру жүйесіне енгізу шешімі қабылданды.

Қазіргі заманның білім беру талаптарына сай оқыту үдерісінде STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) саласы, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар,

дидактикалық тапсырмалар, модельдеу элементтері, практикалық және тәжірибелік жұмыстар, пәнаралық интеграция қамтылады. Квест ойындары осы тәсілдерге сәйкес келеді, себебі олар оқушылардың ғылыми зерттеулерге деген қызығушылығын арттырып, технологияларды пайдалануға үйретеді. Сонымен қатар, оқушылар квест барысында табиғатты зерттеу әдістерімен танысып, биологиялық нысандарды бақылау, талдау және тәжірибелік зерттеулер жүргізу арқылы алған білімдерін бекітеді. Нәтижесінде биология пәні бойынша ұйымдастырылатын квест ойындары оқушылардың өздігінен білім алуыларына, тәжірибелік дағдыларын шыңдауға және топтық ауызбіршіліктерін жетілдіреді.

Квест технологиясының мәні оқушылардың зерттелетін тақырыпқа байланысты әртүрлі есептерді шешуде кейіпкерлер ролінде болатын жағдайды имитациялау болып табылады. Сондай-ақ сыныптан тыс жұмыстар оқу үрдісімен байланысты болуы керек. Яғни, оқытылатын тақырып орта мектептегі сабақтарда да, сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыруда да қатар қолданылуы керек [1].

Кез келген квест қатысушылардың немесе ойыншылардың талдау және логикалық ойлау, ақпаратпен жұмыс істеу және басқа қатысушылармен және ойыншылармен конструктивті әрекеттесу қабілетін дамытуға бағытталған [2].

Квест технологиясының артықшылықтары:

1. Квест ойыны оқушыны қызықтырады, ол тапсырмаларды орындау кезінде оның зейінін белсендіруге және танымдық қызығушылықты дамытуға мүмкіндік береді.

2. Квест барысында ең алдымен дайын білімді ұсынуға, оны есте сақтауға және жаңғыртуға емес, балалардың белсенді ақыл-ой және практикалық іс-әрекет процесінде білім мен дағдыларды өз бетінше меңгеруіне бағытталған әдістер жүйесі қолданылады. Оқушылар нақты өмірлік мәселелерді шешуде өмірлік тәжірибе алады.

3. Квест ойынын жүзеге асыру барысында педагог пен оқушылардың бірлескен іс-әрекетінде білім беру аймақтарын табиғи түрде біріктіруге, әртүрлі іс-әрекет түрлері мен жұмыс формаларын біріктіруге, тәрбиелік мәселелерді шешуге болады.

4. Квест ойынының формасының өзі мұғалім мен оқушылар арасындағы, сондай-ақ балалардың өздері арасындағы қарым-қатынастың ерекше, көпжақты түрін қарастырады.

5. Квесттер ынтымақтастық принципін жүзеге асыруға көмектеседі. Бұл ойынды өткізу ұжымды біріктіруге және достық, достық қарым-қатынасты нығайтуға көмектеседі.

6. Әрбір бала өзін табысты және интеллектуалды құзыретті сезінетін қолайлы оқу жағдайлары жасалады, бұл оқу процесінің өзін өнімді етеді.

7. Ойынға әртүрлі тапсырмаларды енгізу мүмкіндігі сансыз интеллектуалдық және шығармашылық мәселелерді шешуге ғана емес, сонымен қатар әрбір квестті бірегей өнімге айналдырады [2].

2024 жылдың қараша айының 9 жұлдызында Манап Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университет қабырғасында квест-ойындары өткізілген болатын. Квест ұйымдастыру және заманауи технологияларды қолдану білім беру жүйесі қарқынды дамып, жаңа әдістер мен технологиялар енгізілуде. Оқушылардың қызығушылығын арттыру, олардың пәндік білімін бекіту және дағдыларын дамыту мақсатында интерактивті әдістер жиі қолданылады. Осындай әдістердің бірі – квест-ойындары. Бұл оқыту тәсілі оқушыларға теориялық білімді практикада қолдануға мүмкіндік беріп, зерттеу, аналитикалық ойлау және шығармашылық қабілеттерін дамытады.

Квест барысында біз әртүрлі цифрлық және интерактивті құралдарды пайдалана отырып, оқушылар үшін қызықты әрі пайдалы орта қалыптастыруға тырыстық. Квесттің әрбір станциясында нақты тапсырмалар беріліп, оларды орындау арқылы қатысушылар өз білімдерін тексеріп, жетілдірді.

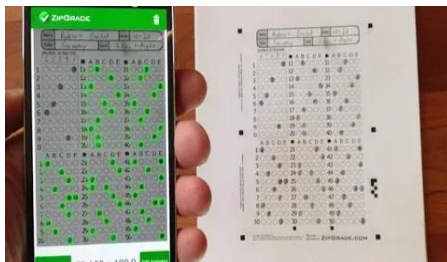
Манап Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университет қабырғасында өткізген квест барысында 10 қалалық мектеп және гимназиялар қатысты. Әрбір мектептен 3 оқушы және олардың жетекшілері қатысты.

Университет қабырғасында өткен квест ойынына 10 мектептен келген жетекшілер оқушылардың жұмысын сырттай бақылап отырды. Олар басқа бір арнайы бөлмеде отырып, тікелей эфир арқылы квест барысын көрді.



Сурет 1. Жетекшілердің тікелей эфир қарауы

Квест басталмас бұрын, оқушылардың бастапқы білім деңгейін анықтау мақсатында ZipGrade қосымшасы қолданылды. Бұл жүйе жауап парақтарын автоматты түрде тексеріп, нәтижелерді жылдам талдауға мүмкіндік берді. Тест сұрақтары биология пәнінің негізгі тақырыптарын қамтып, қатысушылардың дайындық деңгейін бағалауға көмектесті.



Сурет 2. ZipGrade қосымшасы арқылы білімдерін тексеру

Квесттің тиімді ұйымдастырылуын қамтамасыз ету үшін маршруттық қағаз дайындалды. Бұл құжат әр командаға тапсырмаларды орындау ретін, станциялар арасындағы қозғалыс тәртібін және жалпы квест құрылымын түсіндіруге көмектесті.

Маршруттық қағазды жасау барысында Canva электрондық қосымшасы қолданылды. Оқушылар бұл қағазды пайдалана отырып, өз бағыттарын анықтап, қажетті ақпаратты оңай таба алды.



Сурет 3. Canva қосымшасы арқылы жасалған маршруттық қағаз

Квест ұйымдастыруда ChatGPT жасанды интеллект ботын қолдану да үлкен рөл атқарды. Жасанды интеллект көмегімен біз маршруттық қағазға нақты әрі түсінікті мәтіндер дайындадық, сондай-ақ әр станцияға арналған ақпараттық парақтарды жасап шығардық.



Сурет 4. ChatGPT жасанды интеллект арқылы суреттерді шығару

Квест барысында көрнекі материалдарды жасау үшін Copilot қосымшасы пайдаланылды. Оқушылар кеппешөп үлгілерін мұқият зерттеп, өсімдіктердің жапырақ пішіні, сабақ құрылысы, тамыр жүйесі және гүлдену ерекшеліктерін анықтады. Сондай-ақ, оқушылар өсімдіктердің адам өміріндегі маңызы, олардың экологиялық жүйедегі орны, дәрілік қасиеттері туралы мәліметтермен танысты.



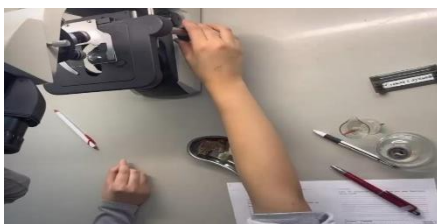
Сурет 5. Кеппешөптермен жұмыс

Әр топқа құстардың муляждары беріліп, оларды сыртқы пішіні, қанаттарының құрылымы, тұмсығы мен аяғының ерекшеліктері бойынша зерттеу тапсырылды. Оқушылар құстарды жыртқыштар, өсімдікқоректілер, су құстары, орман құстары деп топтастырып, олардың мекен ету ортасына бейімделу ерекшеліктерін анықтады.



Сурет 6. Муляждармен жұмыс

Генетикалық тапсырмалар барысында оқушылар Мендель заңдылықтарын, басым және рецессивті гендерді, моногибридті және дигибридті будандастыруды талдады. Оқушылар қан топтарының тұқым қуалау заңдылықтарын, тұқым қуалайтын ауруларды, ДНҚ құрылымын зерттеді.



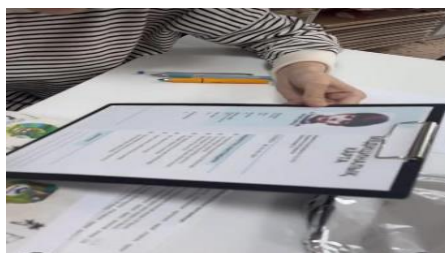
Сурет 7. Генетикалық есеп шығару

Оқушылар Петри табақшаларында өсірілген зең саңырауқұлақтарын зерттеп, олардың құрылымын, өсіп-өну ерекшеліктерін, адам мен табиғаттағы рөлін анықтады. Олар саңырауқұлақтардың пайдасы мен зиянын, ас өнімдерін бұзатын түрлерін, антибиотиктер өндірісінде қолданылатын түрлерін зерттеді. Зең саңырауқұлақтарын микроскоп арқылы бақылау олардың жіпшумақтарының, спораларының, гифаларының құрылысын көруге мүмкіндік берді. Тәжірибе жүзінде көріп, өз көздерімен зерттеу оқушылардың биологияға деген қызығушылығын арттырды. Көпшілігі зеңнің пайда болу себептері мен оның табиғаттағы рөлін сұрап, қосымша мәліметтер алуға тырысты. Осындай практикалық жұмыстар оқушылардың пәнді жақсы түсінуіне және есте сақтауына үлкен көмегін тигізді.



Сурет 8. Зең саңырауқұлақтарын зерттеу

Оқушыларға адам ағзасының мүшелері (бауыр, өкпе, жүрек, бүйрек) ұсынылып, оларды сыртқы құрылымы, пішіні, қызметі бойынша талдау тапсырылды



Сурет 9. Анатомия бекеті

Квест соңында оқушылардан ойынның қаншалықты қызықты әрі пайдалы болғаны, қандай бекеттер ұнағаны және қайсысы қиынға соққаны сұралды. Көпшілігі үшін ең күрделі бекет Генетика болды, себебі генетикалық есептерді шығару қиындық тудырды. Оқушыларға әсіресе белгілердің тұқым қуалау заңдылықтарын түсіну және шешімін табу оңай болған жоқ. Ал ең қызықты бекеттер ретінде Микробиология және Анатомия аталды. Микробиология бекетінде оқушылар зен саңырауқұлақтарын микроскоппен қарап, жаңа әрі таңғажайып әлемді ашқандай әсер алды. Анатомия бекеті де көпшіліктің көңілінен шықты, себебі адам ағзасының құрылысын зерттеп, түрлі үлгілермен (муляждар, суреттер) жұмыс жасау олар үшін қызықты әрі танымдық болды.

Университет қабырғасында өткен квест ойынының артықшылықтары көп. Ең бастысы, университеттің заманауи құрал-жабдықтары оқушыларға тереңірек зерттеу жасауға мүмкіндік берді. Мектептерде сирек кездесетін электронды микроскоптар арқылы микроағзаларды жоғары сапада бақылау мүмкін болды. Сонымен қатар, анатомияға арналған тірі муляждар оқушыларға адам ағзасының құрылысын жан-жақты зерттеуге көмектесті. Құстардың муляждары арқылы әртүрлі құс түрлерінің дене құрылысын қолмен ұстап, жақыннан көруге мүмкіндік туды. Кеппешөптердің толыққанды жинақтары өсімдіктердің әртүрлілігін зерттеуге қолайлы жағдай жасады.

Осылайша, университет қабырғасында өткізілген квест оқушыларға биологияны тек теория жүзінде емес, практика арқылы меңгеруге жағдай жасады. Бұл олардың ғылыми зерттеуге деген қызығушылығын арттырып, жаңа білімді тереңірек игеруіне септігін тигізді.

Әдебиеттер:

1. Русинова Л. П. Педагогический словарь по темам: учеб. пособие. – Сарапул, 2010. – 143с
2. Лапчик, М. П. Россия на пути к Smart-образованию / М. П. Лапчик // Информатика и образование. – 2013. – №2(241). – С. 3-9
3. Аверкова М.А. Использование квест-игры на уроках технологии и во внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС // – Пенза, 2019. – 6 с.

УДК 619:576.895

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БРУЦЕЛЛЕЗНЫХ АНТИГЕНОВ В КЛЕТОЧНЫХ ТЕСТАХ IN VITRO

Манакова О.О., Янченк Т.А.

*(Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Омский аграрный научный центр»)*

Бруцеллез – наиболее распространенный бактериальный зооноз во всем мире. Широкое распространение и несвоевременная постановка диагноза связаны с этиопатологической особенностью бруцеллеза, которая обуславливается способностью возбудителя инфекции «уклоняться» от иммунного ответа хозяина, что приводит к хроническому течению заболевания с длительной персистенцией патогена в организме хозяина [1-3].

Диагностические тесты, основанные на клеточных реакциях in vitro с антигенной нагрузкой, позволяющих выявить изменения в структуре иммунокомпетентных клеток,

активно внедряются в ветеринарную лабораторную практику. Однако для полноценной оценки клеточного иммунитета при различных заболеваниях необходимы специфические антигены. С целью разработки диагностически информативных методик постановки антиген-стимулированных клеточных тестов *in vitro* ученые проводят тщательный подбор специфического стимулирующего антигена, обеспечивающего специфичность реакции и обладающего достаточным активирующим потенциалом [4, 5].

Имеются сведения об изучении функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов у животных иммунизированных бруцеллами с применением в качестве антигенной нагрузки (стимулятора) корпускулярных антигенов, изготовленных из вакцинных штаммов бруцелл, но информации о концентрации, специфичности и активности данных антигенов нами обнаружено не было [6, 7]. На базе ВНИИБТЖ ФГБНУ «Омский АНЦ» изготовлены экспериментальные образцы бруцеллезных антигенов для постановки клеточных тестов *in vitro* с использованием вакцинных штаммов бруцелл с разной антигенной структурой.

Цель исследований – определить активность и специфичность образцов бруцеллезных антигенов и оценить возможность их использования при оценке функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов у морских свинок, иммунизированных неагглютиногенным штаммом бруцелл.

Методология.

В условиях научной лаборатории изготовлены четыре образца бруцеллезных антигенов (D_R , D_S , C_R , C_S) на основе S- и R-вакцинных штаммов бруцелл из биоресурсной коллекции патогенных микроорганизмов ВНИИБТЖ ФГБНУ «Омский АНЦ». Антигены D_R и D_S получены методом ультразвуковой дезинтеграции, C_R и C_S – корпускулярные антигены.

Концентрацию антигенов стандартизировали по содержанию белка с помощью полуавтоматического биохимического ветеринарного анализатора EMP-168 Vet (производитель Emperor, Китай) с использованием набора реагентов для определения белка «HOSPITEX DIAGNOSTICS».

По принципу аналогов сформированы 2 группы морских свинок: опытная группа - 5 голов были иммунизированы *B. abortus* 16/4 в дозе 1 млрд. КОЕ/мл подкожно, 5 голов (интактные) служили в качестве контроля.

Функциональное состояние нейтрофилов крови морских свинок, до иммунизации и на 7-е, 14-, 21-, 28-, 41-, 55-, 69-, 125-е сутки после иммунизации, оценивали с помощью фотометрического способа постановки теста с нитросиним тетразолием (НСТ) без обработки антигеном (спонтанный вариант) и с обработкой бруцеллезными препаратами (стимулированный вариант). Фиксацию результатов осуществляли с помощью многоканального иммунохимического анализатора «FluorofotSTDLess-486-M» при длине волны 492 нм и учитывали в условных единицах оптической плотности (у. ед. оп. пл.). Коэффициент стимуляции (КС) рассчитывали, как отношение индуцированного уровня клеточной активности к спонтанному.

Статистическую обработку цифрового материала проводили с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

С целью определения активности бруцеллезных антигенов нами была проанализирована возможность использования полученных образцов в качестве антиген-стимулированной клеточной реакции *in vitro* для оценки формирования противобруцеллезного иммунитета.

Для решения поставленной задачи были приготовлены разные концентрации (25, 50, 100 и 200 мкг/мл) D_R , D_S , C_R , C_S антигенов и определена их специфическая активность *in vitro* в НСТ-тесте с кровью морских свинок, иммунизированных *B. abortus* 16/4.

Проведенные исследования показали, что наиболее выраженная специфическая активация после иммунизации морских свинок для дезинтегратов бруцелл отмечалась при стимуляции клеточной взвеси нейтрофилов антигеном в концентрации 50 мкг/мл, тогда как

для корпускулярных – 100 мкг/мл (таблица). Дальнейшее увеличение их концентрации, напротив, способствовало снижению стимулированной НСТ-активности.

Таблица. Показатели стимулированной НСТ-активности нейтрофилов крови морских свинок, иммунизированных неагглютиногенным штаммом бруцелл, при внесении разных концентраций бруцеллезных антигенов, $M \pm m$ (у.е.оп.пл.)

Концентрация стимулятора, мкг/мл	Стимулирующий антиген			
	D_R	D_S	C_R	C_S
25	$0,56 \pm 0,14$	$0,42 \pm 0,03$	$0,43 \pm 0,08$	$0,41 \pm 0,07$
50	$0,73 \pm 0,18$	$0,63 \pm 0,15$	$0,62 \pm 0,09$	$0,56 \pm 0,11$
100	$0,63 \pm 0,11$	$0,56 \pm 0,09$	$0,71 \pm 0,09$	$0,67 \pm 0,11$
200	$0,54 \pm 0,11$	$0,54 \pm 0,09$	$0,56 \pm 0,14$	$0,55 \pm 0,08$

При идентичном исследовании проб крови от интактных морских свинок с использованием оптимальных концентраций антигенов мы не наблюдали усиления кислород-продуцирующей активности нейтрофилов в НСТ-тесте как при стимуляции корпускулярными антигенами, так и дезинтегратами бруцелл.

Для изучения динамики иммунного ответа у иммунизированных морских свинок была проведена оценка функционального состояния нейтрофилов в НСТ-тесте. В качестве индукторов (стимуляторов) использовали бруцеллезные антигены в концентрациях, которые по результатам предыдущего эксперимента вызывали наиболее выраженную специфическую активацию.

Перед иммунизацией, спонтанная тетразолиевая активность в среднем по группе составила 0,31, индуцированная – от 0,29 до 0,32 в зависимости от внесенного стимулятора.

На 7-е сутки после иммунизации функционально-метаболическая деятельность нейтрофилов без антигенной нагрузки существенно усиливалась относительно показателей интактных морских свинок (соответственно: $0,53 \pm 0,02$, $0,30 \pm 0,06$). Помимо этого, параметры спонтанного НСТ-теста в значительной степени были выше стимулированного экспериментальными бруцеллезными препаратами.

Дальнейшее усиление спонтанной активности НСТ-теста происходило на 14-е сутки – до $0,86 \pm 0,13$, против $0,30 \pm 0,06$ до сенсibilизации. В отличие от более ранних сроков исследований мы наблюдали также интенсификацию показателей НСТ-теста, индуцированного специфическими антигенами. Так, относительно интактных животных происходило статистически значимое увеличение кислород-продуцирующей деятельности нейтрофилов при обработке клеточной взвеси антигенами C_R в среднем до $0,71 \pm 0,09$ против $0,30 \pm 0,07$ и C_S – до $0,67 \pm 0,11$ против $0,29 \pm 0,05$, а также D_R до $0,73 \pm 0,18$ против $0,31 \pm 0,03$ и D_S – до $0,63 \pm 0,15$ против $0,32 \pm 0,07$.

Несмотря на тенденцию к снижению уровня функционального состояния нейтрофилов на 21-е сутки после иммунизации по сравнению с 14-ми сутками, генерация окислительного взрыва фагоцитами по-прежнему оставалась на более высоком уровне относительно интактных морских свинок.

На 28-е сутки после введения *V. abortus* 16/4 вновь отмечена выраженная активизация внутриклеточного метаболизма нейтрофилов. В последующем на 42-е, 55-е и особенно на 69-е сутки наблюдения сохранился более высокий уровень спонтанной и индуцированной тетразолиевой активности нейтрофилов по сравнению с интактными морскими свинками.

На 125-е сутки от начала эксперимента значения спонтанной активности нейтрофилов у морских свинок составили $0,53 \pm 0,10$ против $0,30 \pm 0,06$ у интактных животных. Стимулированная тетразолиевая активность нейтрофилов, напротив, достоверно уменьшалась.

По результатам проведенных исследований рассчитаны коэффициенты стимуляции, отражающие функциональный резерв нейтрофилов. Динамика КС в разные сроки после иммунизации отображены на рисунке.

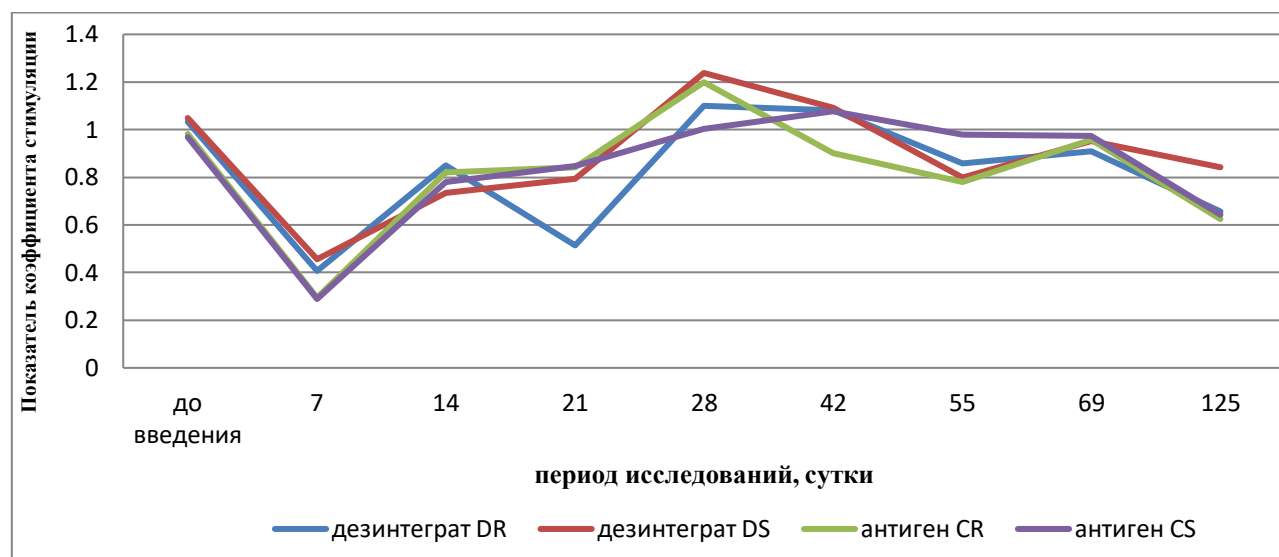


Рисунок. Динамика изменений коэффициентов стимуляции в НСТ-тесте в разные сроки после иммунизации морских свинок

Анализ КС в динамике отчетливо показывает, что пик специфической активации нейтрофилов в НСТ-тесте происходит преимущественно на 28-е сутки после введения иммунобиологического препарата.

Заключение и выводы.

Таким образом изготовленные экспериментальные образцы бруцеллезных антигенов не вызывают неспецифической активации нейтрофильных гранулоцитов, обладают выраженной специфической активностью в условиях *in vitro*, а также способствуют проведению достоверного контроля клеточной перестройки организма в период формирования иммунного ответа.

Литература:

1. Дудолодова, Т. С. Диагностика бруцеллеза методом ПЦР с детекцией в real-time // Современные научные подходы к решению проблемы бруцеллеза : Сборник материалов конференции, Омск, 11 октября 2020 года / Редакционная коллегия: Л.Н. Гордиенко, В.С. Власенко. – Омск: ИП Машкеевой Е.А., 2020. – С. 51-54.
2. Абдессемед Д., Агольцов В.А., Веселовский С.Ю. и др. Значение клеточных факторов иммунитета при применении экологически безопасной сплит-конъюгированной противобруцеллезной вакцины в сочетании с иммуномодуляторами // Теоретическая и прикладная экология, 2020. - № 2. - С. 172-179.
3. Сабанчиева Ж.Х. Состояние фагоцитарной системы крови в НСТ-тесте у больных ВИЧ-инфекцией // Успехи современного естествознания, 2006. - № 3. - С. 44-45.
4. Кошкин И.Н., Власенко В.С., Бажин М.А. Функциональная активность нейтрофилов у морских свинок, иммунизированных конъюгатами на основе антигенов БЦЖ с бетулином и его производными // Вестник КрасГАУ, 2021. – № 5(170). – С. 116-121.
5. Алимов А. М., Закирова Л.А. Показатели клеточного иммунитета у морских свинок при вакцинации и экспериментальной бруцеллезной инфекции // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2016. - Т. 227, № 3. - С. 4-6.
6. Дудолодова Т.С., Еланцева Н.Б., Гонохова М.Н., Секин Е.Ю. Сравнительная характеристика степени патогенности S- и L-форм *B. gangiferi* морфометрическим методом на лабораторных животных // Научные и практические основы борьбы с бруцеллезом животных : Материалы Международной научно-практической конференции, Алматы, 12–13 февраля 2014 года. – Алматы: ТОО «КазНИВИ», 2014. – С. 126-131.
7. Власенко В.С., Дегтяренко Л.В., Иванов А.И. Оценка функциональной активности нейтрофилов крови морских свинок, инфицированных R-формой бруцелл // Теоретические и практические аспекты развития современной ветеринарной науки: Тр. КазНИВИ, 2012. - Т. 58. - С. 67-72

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ РЫБ РЕКИ СЫРДАРЬЯ НА ПРИМЕРЕ ЖАНАКОРГАНСКОГО РАЙОНА КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Маратова А.С., Калкабаева М.М.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Объект исследования – ихтиофауна реки Сырдарья. Экспериментальная работа по изучению морфометрической и видовой структуры, численности популяций рыб велась в течении двух лет. Сбор данных проводился на реке в трех разных биотопах.

Биотоп № 1 – берег песчаный, местами крутой. Водных растений мало. Глубина варьируется в широких пределах. Наибольшая глубина 10-13 м. Дно преимущественно песчаное.

Биотоп № 2 – участок характеризуется небольшим течением, русло реки крутое, максимальная глубина 3,5-4,5 м. Имеются мелководья. Правый берег пологий с редкими кустарниками, с небольшим количеством водной растительности. Побережье крутое, в прибрежной зоне много водной растительности. Ширина реки 50-70 м.

Биотоп № 3 – берег кустистый. Местами левый часть берега прямая, правая – пологая. Скорость потока высокая. В прибрежной зоне много водной растительности. Дно песчаное. Ширина реки 70-100 м.

Провились морфометрические измерения особей, пойманных с трех пунктов отлова. Основные морфометрические размеры: длина тела, длина головы, наибольшая и наименьшая длина тела. Отлов рыб в различных частях водоема позволил получить достоверные данные о видовом составе. Всего за исследуемый период было поймано 205 рыб. Из них в 2023 г. – 78 рыб, в 2024 г. – 127 рыб. Данные о численности определенного вида рыб в различных биотопах собраны в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Видовой состав рыб, пойманных в 2023 г.

	Восточный табан	Аральская плотва	Туркестанский язь	Серебряный карась	Обыкновенный окунь	Щука
Биотоп №1	3	4	3	2	5	1
Биотоп №2	2	5	0	3	10	1
Биотоп №3	2	6	1	6	12	4
Общее число	7	15	4	11	27	6

Основываясь на данных, собранных в таблице 1, можно увидеть, что во всех трех биотопах наиболее распространенными видами являются аральская плотва, серебряный карась и обыкновенный окунь, т.е. преобладают сорные, малоценные виды. Наибольшее количество рыбы было поймано в биотопе №3, а минимальное количество рыб было определено в биотопе № 1. Низкоценные и сорные рыбы занимают те же территории, что и ценные промысловые виды, подавляя их размножение и замедляя накопление массы тела. Среди видов есть и хищники, например, щуки.

Экологические особенности биотопа №3 способствуют размножению и росту рыб в данной области, т.к. он расположен вдали от населенных пунктов, здесь хорошо развита водная и прибрежная растительность, имеется благоприятный водный режим для рыб. А в биотопе №1 наоборот, имеется застой воды, загрязнение воды из окружающей среды, наблюдается нехватка прибрежной растительности.

Таблица 2 – Видовой состав рыб, пойманных в 2024 г.

	Восточный табан	Аральская плотва	Туркестанский язь	Серебряный карась	Обыкновенный окунь	Щука
Биотоп №1	5	6	4	4	9	1

Биотоп №2	2	10	1	7	15	4
Биотоп №3	3	10	1	10	15	5
Общее число	10	26	6	21	39	10

Основываясь на данных, собранных в таблице 2, можно увидеть, что во всех трех биотопах 2024 года наиболее распространенными являются аральская плотва, серебряный карась и обыкновенный окунь. Также как и в 2023 году наибольшее количество рыбы было поймано в биотопе №3, а минимальное количество – в биотопе № 1.

Были проведены морфометрические измерения всех собранных образцов рыбы, а полученные данные были математически обработаны отдельно для каждого года и для каждого биотопа. Полученные данные суммировались в таблицах.

Например, морфометрические показатели выловленной рыбы по биотопу №1 за 2023 год представлены в таблице 3. По данным длина головы туркестанской язи была самой низкой и составляла 1,58 см. Среди изучаемых рыб было замечено, что самой крупной рыбой по показателю длины головы является щука – 4,54 см. Максимальный показатель по высоте тела был у рыбы восточный табан – 4,42 см, а минимальная высота получена у серебряного карася – 0,72 см.

Таблица 3 – Морфометрическая структура популяции рыб по биотопу №1 в 2023 г.

Название вида рыб	Длина тела	Длина головы	Диаметр глаза	Максимальная высота тела	Минимальная высота тела
Восточный табан	15,30	3,19	1,13	4,42	1,43
Аральская плотва	13,80	2,02	0,50	4,12	1,28
Туркестанский язь	12,67	1,58	0,50	3,59	1,18
Серебряный карась	12,70	2,15	0,52	2,10	0,72
Обыкновенный окунь	14,72	3,09	0,79	3,63	1,21
Щука	18,46	4,54	1,02	2,35	1,42

Также определялся диаметр глаз, и по результатам исследований самые высокие показатели были выявлены у табана (1,13 см) и щуки (1,02 см). Самая большая длина тела была выявлена у щуки – 16,17 см. Однако при хороших условиях окружающей среды длина ее тела может достигать одного метра. Исходя из этого, можно сделать вывод, что данная среда обитания не оптимальна для данного вида рыб.

Длина окуня и табана была примерно одинаковой, 14,72 и 15,3 см соответственно. А самые маленькие морфометрические размеры принадлежат серебряному карасю. Обычно такой длины рыбы достигают в конце первого года жизни. Взрослые рыбы на 5-6 году жизни могут достигать в длину 30-40 см, что также указывает на неблагоприятные условия обитания в данном биотопе.

Таблица 4 – Морфометрическая структура популяции рыб по биотопу №1 в 2024 г.

Название вида рыб	Длина тела	Длина головы	Диаметр глаза	Максимальная высота тела	Минимальная высота тела
Восточный табан	15,80	3,49	1,17	4,47	1,45
Аральская плотва	13,38	2,37	0,59	4,21	1,30
Туркестанский язь	12,35	1,74	0,54	3,58	1,25
Серебряный карась	13,40	3,76	0,84	2,57	0,98
Обыкновенный окунь	13,72	3,01	0,74	3,65	1,24
Щука	18,46	4,85	1,37	2,59	1,65

Исходя из таблицы 4, среди рыб, пойманных в биотопе №1 в 2024 году, самая крупная рыба по длине тела – это щука, то есть 18,46 см, а самые мелкие из этих морфометрических показателей выявлены у туркестанского язя. По длине головы также самые высокие показатели были выявлены у щуки – 4,85 см, а самые низкие у язя. Максимальная высота тела получена у восточного табана, а минимальная – у серебряного карася. Результаты исследования по биотопу №2 представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Морфометрическая структура популяции рыб по биотопу №2 в 2023 г.

Название вида рыб	Длина головы	Диаметр глаза	Максимальная высота тела	Минимальная высота тела
Восточный табан	4,39	1,33	5,42	1,73
Аральская плотва	3,12	0,70	4,72	1,68
Туркестанский язь	2,13	0,60	4,39	1,48
Серебряный карась	2,15	0,62	2,50	1,72
Обыкновенный окунь	3,09	0,89	4,63	1,41
Щука	5,44	1,12	3,35	2,12

В биотопе №2 наибольший показатель по длине головы выявлен у щуки, диаметр глаз – у табана, максимальная высота тела опять же у табана, а минимальная высота – у окуня. Длина тела рыбы в биотопе №2 немного превышает этот показатель в биотопе № 1. Однако соотношение видов было одинаковым: самый высокий показатель был обнаружен у щуки, а самый низкий – у серебряного карася.

Таблица 6 – Морфометрическая структура популяции рыб по биотопу №2 в 2024 г.

Название вида рыб	Длина головы	Диаметр глаза	Максимальная высота тела	Минимальная высота тела
Восточный табан	4,15	1,12	5,26	1,43
Аральская плотва	3,45	0,87	4,95	1,82
Туркестанский язь	2,01	0,42	4,10	1,21
Серебряный карась	2,49	0,81	2,76	1,89
Обыкновенный окунь	3,01	0,79	4,45	1,24
Щука	5,14	1,01	3,15	2,0

Согласно приведенной выше таблице 6 морфометрические показатели изученных видов рыб за 2024 год мало отличаются от данных за 2023 год. Существует разница только в минимальной высоте тела, то есть в 2023 году минимальная высота была у окуня, а в 2024 году – у туркестанского язя.

Таблица 7 – Морфометрическая структура популяции рыб по биотопу №3 в 2023 г.

Название вида рыб	Длина тела	Длина головы	Диаметр глаза	Максимальная высота тела	Минимальная высота тела
Восточный табан	19,30	5,39	1,63	6,42	1,87
Аральская плотва	17,08	3,52	0,92	4,82	1,94
Туркестанский язь	17,18	3,13	0,72	4,59	1,68
Серебряный карась	17,84	3,25	1,02	2,80	0,92
Обыкновенный окунь	21,72	6,19	1,29	4,83	2,31
Щука	23,17	5,24	0,82	4,05	2,22

Как видно из таблицы 7, наибольшая длина тела наблюдается у щуки, а 3 вида рыб (аральская плотва, туркестанский язь и серебряный карась) имеют примерно одинаковый показатель. Длина головы самая большая (6,19 см) у обыкновенного окуня, но самый большой диаметр глаз был определен у табана. Максимальная высота тела также была получена у табана, а минимальная – у серебряного карася.

По длине тела можно видеть, что следующие виды рыб имеют наибольшие морфометрические размеры: щука, окунь, табан, а наименьшие морфометрические размеры были определены у серебряного карася, язя и плотвы.

Таблица 8 – Морфометрическая структура популяции рыб по биотопу №3 в 2024 г.

Название вида рыб	Длина тела	Длина головы	Диаметр глаза	Максимальная высота тела	Минимальная высота тела
Восточный табан	18,30	5,21	1,42	6,24	1,64
Аральская плотва	16,54	3,12	0,62	4,54	1,67
Туркестанский язь	15,32	2,68	0,42	4,12	1,34
Серебряный карась	16,15	3,18	0,93	2,62	0,75
Обыкновенный окунь	21,54	5,56	1,03	4,55	2,22
Щука	25,10	5,45	1,04	4,34	2,55

На основании данных из таблицы 8 видно, что в биотопе №3, как и в 2023 году самое длинное тело было определено у щуки, самый большой размер головы – у окуня и щуки, диаметр глаз и максимальная высота тела – у таких видов рыб, как табан, а минимальный – у серебряного карася.

Сравнивая морфометрические показатели рыбы, пойманной в трех разных биотопах с разными экологическими условиями, можно увидеть, что самая крупная рыба была поймана в биотопе №3. Как упоминалось ранее, это связано с тем, что биотоп находится на некотором расстоянии от населенного пункта. Это приводит к тому, что рыбаки-любители редко ловят там рыбу. Поскольку рыбалка здесь не дает сильной нагрузки на животных, это позволяет рыбам вырасти до больших размеров, прежде чем их могут выловить.

Приведенные выше таблицы показывают, что наибольшие размеры имеют следующие виды рыб: щука, табан, окунь. Эти виды относятся к промысловым, так как быстро набирают вес при избытке пищевых ресурсов, что является одним из необходимых условий успешного рыболовства. Низкоценные и сорные рыбы имеют наименьшие морфометрические показатели, так как они не относятся к долгоживущим рыбам, они в основном собираются небольшими группами, плавают на поверхности воды и являются легкой пищей для лебедей, крачек, ястребов и других птиц.

Литература:

1. Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Методы исследования пресноводных рыб: учебное пособие по спецкурсу. – Пермь: Пермский университет, 2003. – С. 23–26.
2. Кириллов А.Ф. Практические пособия по обработке материала для изучения рыб. Учебное пособие. – Якутск: издательство Якутского университета. 2002. – 210 с.
3. Иванов А.А. Физиология рыб. – СПб.: Лань, 2011. – 288 с.
4. Бәйімбет. Ә.А., Темірхан С.Р. Қазақстанның балықтәрізділер мен балықтарының қазақша-орысша анықтауышы. – Алматы: Қазақ университеті, 1999. – С. 53-60.

ВЛИЯНИЕ ГРИБКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА КАРТОФЕЛЬ В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА**Нури Хумай Камран***(Научно-исследовательский институт овощеводства, Баку, Азербайджан)*

Картофель, важная продовольственная культура и богатый источник питательных веществ и энергии, широко выращивается в различных климатических условиях. Культура вносит существенный вклад в обеспечение мирового продовольствия наряду с зерновыми культурами кукурузой, пшеницей и рисом. В условиях роста населения мира и его потребности в продовольствии, повышение урожайности картофеля имеет решающее значение. Будучи культурой, легко адаптируемой к различным климатам, производство этой культуры по-прежнему ограничено из-за различных биологических и небиологических ограничений. Несколько грибковых и бактериальных патогенов вызывают серьезные заболевания у картофеля. Среди грибковых заболеваний фитофтороз (*Phytophthora infestans*), альтернариоз (*Alternaria solani*), парша порошистая (*Spongospora subterranea*) является существенным ограничением для выхода продукции и приемлемости сбыта урожая, особенно в средах, благоприятствующих патогенности этих организмов. В этом в статье рассматриваются распространенные грибковые заболевания картофеля, их влияние на урожайность и соответствующие меры контроля с особым акцентом на возникновение таких заболеваний в Азербайджане [1, 2].

Материал и методы исследования. Основная цель исследований — изучение влияния грибковых заболеваний и особенностей вредителей на местные и интродуцированные образцы картофеля, оценка местных и интродуцированных генотипов картофеля на долговечность, отбор устойчивых и толерантных генотипов, изучение влияния болезней на физиологические показатели и урожайность местных и иностранных сортов. Образцы с высокой относительной оводненностью листьев имеют много преимуществ в период вегетации. Так, вода считается основным химическим компонентом клеток. Она играет роль среды для большинства биохимических реакций. В средах с низким содержанием воды обмен веществ ослабевает. При недостатке воды фотосинтез быстро ослабевает, а дыхание, наоборот, становится интенсивнее. Ослабление фотосинтеза и усиление дыхательного процесса в конечном итоге приводит к снижению урожайности.

Результаты и обсуждение. Ежегодный прирост урожайности картофеля зависит от применения инновационных и эффективных технологий возделывания и реализации комплекса агротехнических мероприятий. При соблюдении агротехнических правил на картофельных полях значительно сокращается количество сорняков, улучшается фитосанитарное состояние почвы, сокращается распространение болезней и вредителей, а поскольку меньше применяются химические методы борьбы, создается благоприятная основа для получения экологически чистой продукции и предотвращения загрязнения окружающей среды. За прошедшие годы было изучено несколько стратегий борьбы с болезнями: от применения синтетических пестицидов до разработки биопестицидов в качестве мер борьбы с болезнями. Полный потенциал урожая может быть реализован только тогда, когда болезни, поражающие его, находятся под контролем. Основной задачей, поставленной для увеличения производства картофеля в нашей стране, является создание новых продуктивных, устойчивых к болезням и стрессам сортов, организация семеноводства, определение технологий возделывания, механизация уборки и внедрение их в хозяйствах [3, 4].

Одним из основных обуславливающих факторов фотосинтетической активности полевых растений являются фотосинтетические пигменты, активирующие этот процесс. Известно, что процесс фотосинтеза у растений обусловлен наличием в них хлорофилла и каротиноидов. Не только наличие общего хлорофилла и каротиноидов, но и активность

хлорофилла и других пигментов в хлоропластах фотосинтетических органов играют ключевую роль в поглощении и передаче световой энергии [5].

Одним из факторов, влияющих на количество хлорофилла, является освещение растения. Показано, что количество хлорофилла в хлоропласте во многом зависит от местоположения растения, то есть количество хлорофилла увеличивается у растений в затененных условиях. Период наибольшего содержания пигментов в растениях приходится на период формирования генеративных органов. В конце фазы цветения у растений начинает полностью формироваться листовая поверхность. В это время на всех частях растения раскрываются цветы, а на нижней части растения начинают формироваться клубни.

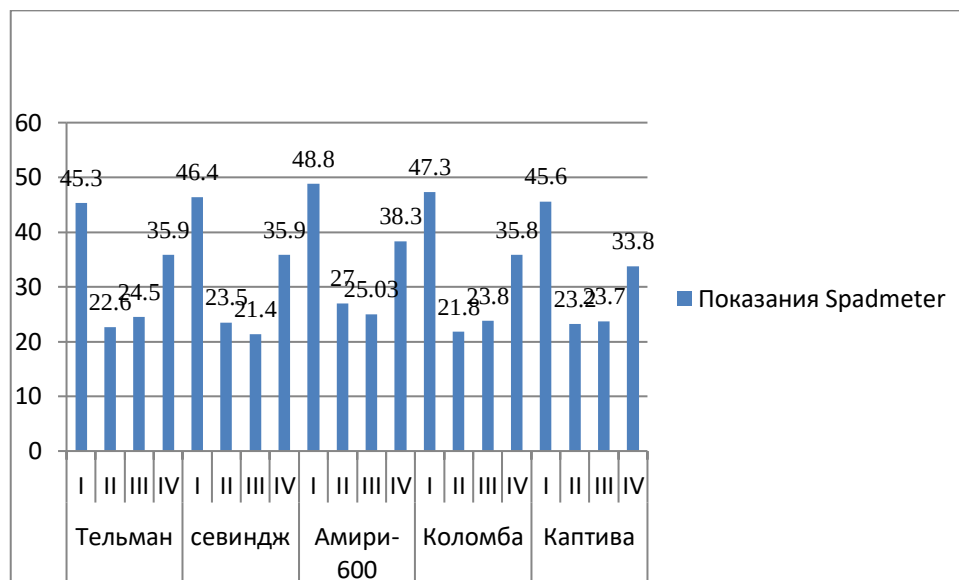


Диаграмма 1. Показания спадметра (признак зеленых листьев) в течение вегетационного периода в образцах картофеля

I вариант обработан препаратом, II заражен фитофторозом, III альтернариозом и IV порошистой паршой. Исследования показали, что зеленая окраска листьев в период вегетации достигает максимального значения в период цветения и клубнеобразования растений.

Закключение. Болезни картофеля являются одним из биотических факторов, влияющих на продуктивность растений, вызывая уменьшение площади ассимиляционной поверхности листьев, усиление дыхательного процесса, снижение интенсивности фотосинтеза, уменьшение относительной влагоемкости листьев. На основании полученных результатов можно сказать, что урожайность генотипов картофеля связана с интенсивностью фотосинтеза в листьях, относительной влагоемкостью листьев и ограничением этих физиологических процессов при болезнях. Хорошая гигиена поля может поддерживать низкое давление болезни. Некоторые сорта картофеля демонстрируют различия в восприимчивости, но полностью устойчивых сортов не известно. Поэтому основным механизмом контроля является обработка фунгицидами.

Литература:

1. Abdul Majeed, Zahir Muhammad, An overview of the common bacterial diseases of potato in Pakistan, associated crop losses and control stratagems, Plant Pathology , Volume 102, pages 3–10, (2020)
2. Huiqin S, Wei L. ,Yun Z., Jian W., Shuo S., Can we control potato fungal and bacterial diseases? - microbial regulation. Heliyon. 2023 Nov 17;9(12):e22390. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e22390.
3. Джабраил Агаев, Болезни сельскохозяйственных растений, Баку – «Учитель» – 2016, с. 82
4. Джумшудова Х. К., Исследование грибных заболеваний картофеля на Апшероне и комплексные меры борьбы с ними // Бюллетень науки и практики. 2022. №5. (8). С. 133-138. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/78/17>

ӘОЖ 574/ 577

МОДЕЛЬДЕУ ЭЛЕМЕНТТЕРІН БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ НЕГІЗІНДЕ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Нусупова А.Ж^{1.}, Умерзакова Ж.Т^{2.}, Абишева Е.Б^{1.}, Токпаева Д.А¹

(М. Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университет¹

"№3 Смирново орта мектебі"КММ²)

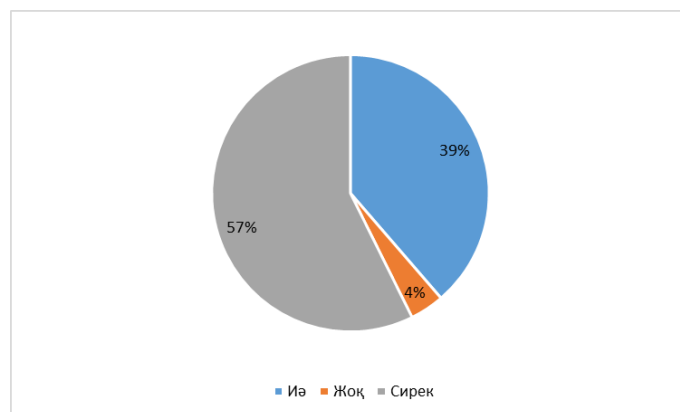
Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыру, биологиялық білімді терең меңгеруін қамтамасыз ету және олардың зерттеушілік дағдыларын дамыту маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Биология пәні тірі организмдердің құрылымы, қызметі, эволюциясы мен қоршаған ортамен байланысын зерттейтін ғылым болғандықтан, оған тиімді оқыту әдістерін енгізу оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, оларды белсенді оқу үдерісіне тартудың маңызды құралы болып саналады. Осыған байланысты, биологияны оқытуда модельдеу әдістерін қолдану бүгінгі педагогика ғылымындағы өзекті мәселелердің бірі болып отыр.

Модельдеу – биологиялық процестер мен құбылыстарды қарапайым, жеңіл қабылданатын түрде көрсетуге мүмкіндік беретін әдіс. Бұл әдіс күрделі ғылыми ұғымдарды визуалды түрде көрсету арқылы оқушылардың оқу материалын жылдам әрі тиімді меңгеруіне көмектеседі. Биологиядағы модельдеу әдістері арқылы тірі организмдердің құрылымы мен қызметін, жасушалық процестерді, генетикалық заңдылықтарды, экожүйелердегі өзара байланыстарды нақты әрі көрнекі түрде көрсетуге болады. Бұл оқушылардың пәнді түсінуін жеңілдетіп қана қоймай, олардың ғылыми ойлау қабілетін, сыни көзқарасын қалыптастырады.

Модельдеу – қазіргі ғылымда кең қолданылатын негізгі әдістердің бірі, ол зерттеу нысандарын жанама түрде тануды қамтамасыз етеді. Модель ұғымы әдетте белгілі бір түпнұсқаның қарапайымдалған көшірмесі, аналогы деген мағынаны білдіреді. Ал модельдеу дегеніміз – зерттелетін объектіні (құбылыс не үдеріс) шартты түрде басқа объектімен алмастырып, оның түпнұсқалық қасиеттерін сол модельді зерттеу арқылы танып-білу әдісі [1]. Мысалы, А. Ш. Оразымбетова және әріптестерінің анықтамасында модельдеу нақты нысанды оның орнына жүретін балама үлгі арқылы зерттеу дегенді білдіреді. Н. Н. Оспанова модельдеуді «тану нысандарының моделі бойынша оларды зерттеу әдісі» деп қысқаша тұжырымдайды [2]. Б. Р. Қасқатаева да модельдеуді ғылыми білім саласындағы таным әдістерінің бірі ретінде сипаттайды [3].

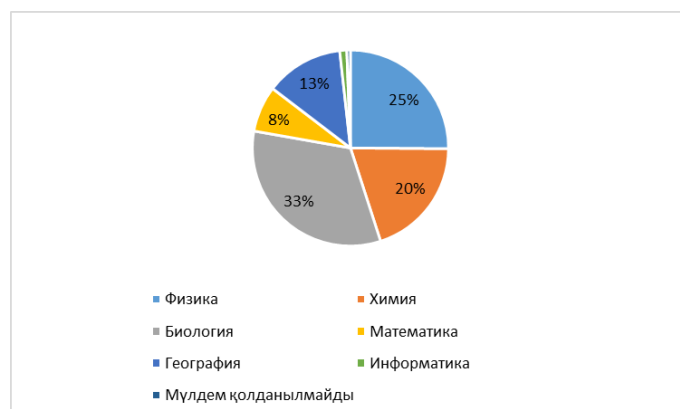
Зерттеу жұмысы Қожаберген Жырау атындағы №6 мектебінің 7-11 сынып аралығындағы оқушылар мен мектеп мұғалімдері арасында жүзеге асты. Сауалнама модельдеу элементтерін оқу процесінде қолдану тиімділігін анықтау мақсатында өткізілді. Осы зерттеу әдісі арқылы талдауға сандық деректер алынды.

Сауалнаманың 1 – ші сұрағы оқушылардың оқу процесінде модельдеу элементтерін қаншалықты жиі қолданатынын анықтауға бағытталған сұрақ болды. Сауалнама қатысушылары – оқушылар. Басым көпшілігі, яғни 75 респондент ішінен 43 оқушы (57%) «сирек» деп жауап берді. 75 респонденттің 29-ы (39%) «иә» деген жауапты таңдаса, қалған 3 респондент (4%) модельдеу элементтерін оқу процесінде мүлдем қолданылмайтынын атап өтті (Сурет 3.4). Сауалнама нәтижесі бойынша оқушылардың сабақ өту барысында модельдеу элементтері сирек қолданылатыны анықталды.



Сурет 1 Оқу процесінде модельдеу элементтері жиі қолданылады ма?

2-ші сұрақ мектепте көбінесе қай сабақтарда модельдеу элементтері қолданылатынын білу үшін қойылды. Сауалнама нәтижесі бойынша модельдеу элементтері биология сабақтарында көбінесе қолданылады екен. Бұл жауапты 75 респондент ішінде 56 оқушы (33%) таңдаған. 43 оқушы (25%) физика деп жауап берсе, 34 оқушы (20%) модельдеу элементтері химия сабақтарында жиі қолданылатынын атап өтті. Сауалнама қатысушыларының 22 респонденті (13%) география пәнін таңдаған, 13 оқушы (8%) математика сабағын, 2 оқушы (1%) информатика және қалған тағы 1 оқушы оқу процесінде модельдеу мүлдем қолданылмайтынын атап өтті (Сурет 2). Демек, сауалнаманың нәтижесі бойынша мектепте көбінесе жаратылыстану бағытындағы сабақтарда модельдеу қолданылады екен. Бұл нәтижені күрделі құбылыстарды тереңірек түсіну қажеттілігімен байланыстыруға болады.



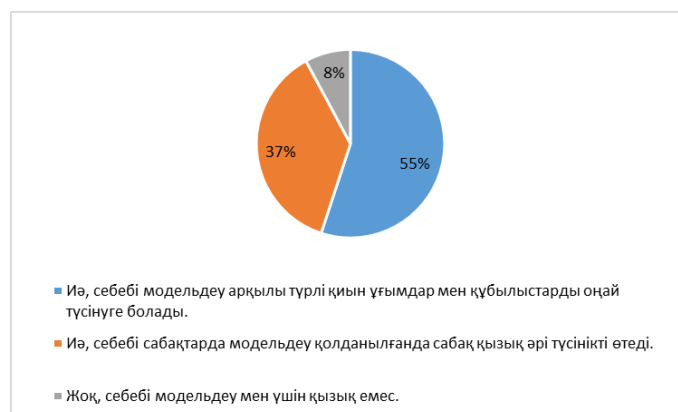
Сурет 2 Қай сабақтарда модельдеу элементтері қолданылады?

Модельдеудің оқушылар үшін тиімділігін анықтау мақсатында сауалнамада «Модельдеу элементтері сабақты түсінуге көмектеседі ме?» деген сұрақ қойылды. Оқушылардың 51% (38 респондент) «көмектеседі», 21% (16 респондент) «өте қатты көмектеседі», 20% (15 респондент) «аздап көмектеседі» және 8 ғана пайызы «мүлде көмектеспейді» деп жауап берген (Сурет 3). Бұл оқушылар үшін материалды түсіну кезінде модельдеуді қолданудың маңызды екендігін көрсетеді.



Сурет 3 Модельдеу элементтері сабақты түсінуге көмектесе ме?

Сауалнама барысында оқушылардың модельдеуге деген қызығушылықтары анықталған болатын. Олардың басым көпшілігі сабақтардағы модельдеу элементтеріне қызығушылық танытады екен. 49 респондент (55%) «Модельдеу элементтері бар сабақтар сіз үшін қызықты ма?» деген сұраққа «Иә, себебі модельдеу арқылы түрлі қиын ұғымдар мен құбылыстарды оңай түсінуге болады» деп жауап берсе, 33 респондент (37%) «Иә, себебі сабақтарда модельдеу қолданылғанда сабақ қызық әрі түсінікті өтеді» деп жауап берді. Ал қалған 7 респондент (8%) модельдеудің олар үшін қызық емес екендігін атап өтті (Сурет 4). Бұл арқылы модельдеудің оқушылардың сабақты түсінуі мен қызығушылықтарының артуына әсер ететіндігін байқауға болады.



Сурет 4 Модельдеу элементтері бар сабақтар сіз үшін қызықты ма?

Қазіргі заманғы білім беру жүйесінде модельдеу әдістерін қолдану – оқыту үдерісінің тиімділігін арттырудың маңызды бағыттарының бірі. Әсіресе, биология пәнінде модельдеу оқушыларға күрделі биологиялық құрылымдар мен процестерді нақты түсінуге көмектеседі. Биология – тірі организмдердің құрылысы, қызметі, эволюциясы мен экожүйелердегі өзара байланысын зерттейтін ғылым болғандықтан, көптеген тақырыптарды көзбен көру және тәжірибе жасау арқылы түсіну жеңілірек болады.

Модельдеу әдістері биологиядағы абстрактілі немесе микроскопиялық деңгейдегі процестерді оқушыларға түсінікті етіп жеткізудің тиімді жолы болып табылады. Мысалы, жасушаның ішкі құрылымы, ДНҚ репликациясы, фотосинтез, митоз және мейоз, экожүйедегі ағзалардың байланысы сияқты құбылыстарды тек мәтін немесе статикалық суреттер арқылы түсіндіру қиын. Бұл жерде дәстүрлі (физикалық) және цифрлық (3D, виртуалды, компьютерлік) модельдер көмекке келеді.

Биологияны оқытуда екі негізгі модельдеу түрі қолданылады:

1. Дәстүрлі (физикалық) модельдер – нақты, қолмен ұстап көруге болатын муляждар, макеттер, диаграммалар, графиктер.

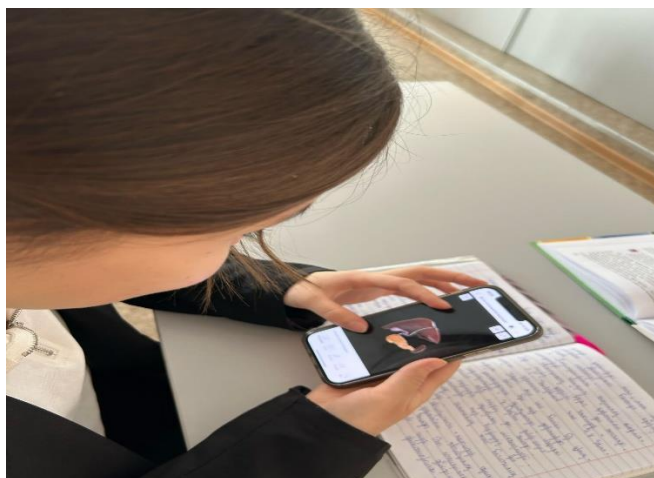
2. Цифрлық модельдер – 3D модельдер, компьютерлік симуляциялар, виртуалды (VR) және толықтырылған шындық (AR) технологияларына негізделген бағдарламалар.

Жүректің дәстүрлі муляжи – оқушыларға органның құрылымын визуалды түрде зерттеуде тиімді құрал. Алайда, ол жүрек жұмысының динамикасын, қан айналымының нақты механизмін толық түсінуге мүмкіндік бермейді. Сондықтан оның шектеулерін жеңу үшін 3D модельдер, виртуалды симуляциялар және компьютерлік модельдер сияқты цифрлық технологияларды қосымша пайдалану қажет. Келесі бөлімде осы цифрлық модельдердің дәстүрлі модельдердегі кемшіліктерді қалай толықтыратынын қарастырамыз (сурет 5).



Сурет 5 Компьютерлік модельді қолдану

VOKA 3D Anatomy – адам ағзасының үшөлшемді (3D) анатомиялық модельдерін ұсынатын инновациялық білім беру платформасы. Бұл бағдарлама биология және медицина пәндерінде қолданылып, оқушылар мен студенттерге адам ағзасының құрылымын егжей-тегжейлі зерттеуге мүмкіндік береді. VOKA 3D Anatomy виртуалды симуляция, динамикалық анимация және интерактивті зерттеу құралдарын біріктіре отырып, дәстүрлі муляждар мен статикалық диаграммалардағы шектеулерді жеңуге көмектеседі (сурет 6).



Сурет 6 VOKA 3D Anatomy бағдарламасы

VOKA 3D Anatomy бағдарламасы адам ағзасының үшөлшемді анатомиялық модельдерін зерттеуге арналған заманауи оқу құралы болып табылады. Бұл платформа

оқушыларға кеңістіктік өлшемде орган құрылымдарын толық көруге және олармен интерактивті әрекеттесуге мүмкіндік береді. Бағдарламада жүрек соғу циклы, қан айналымының фазалары, жүрек клапандарының ашылып-жабылуы сияқты физиологиялық процестер динамикалық анимация арқылы көрсетіледі, бұл күрделі механизмдерді түсінуді жеңілдетеді. Интерактивті зерттеу режимінің көмегімен пайдаланушылар жүректің жеке бөліктерін үлкейтіп, бөлшектеп қарастыра алады, бұл органның қызметін тереңірек түсінуге ықпал етеді. Сонымен қатар, электрлік импульстардың таралуы, жүрек бұлшықеттерінің жиырылуы, қан ағымының бағыты сияқты процестер визуалды түрде көрсетіледі, бұл оқушылардың теориялық білімін нақты бейнелермен толықтыруға көмектеседі. VOKA 3D Anatomy білім беру платформаларымен интеграциялануға бейімделген, сондықтан оны сабақ барысында қолдану мұғалімдер мен оқушылар үшін ыңғайлы әрі тиімді.

Әдебиеттер:

1. Жабаяев Е. Х. Болашақ информатика мұғалімдеріне компьютерлік желілерді модельдеу негізінде оқыту әдістемесі. – Алматы: Абай ат. ҚазҰПУ, 2022. – PhD диссертация.
2. Козырев Н. А., Козырева О. А. Педагогическое моделирование как продукт и метод научно-педагогического исследования // Современная педагогика. – 2015. – №8.
3. Семёнова Л. М. Информационно-технологический ресурс в имиджологической подготовке специалиста по связям с общественностью // Вестник ТГПУ. – 2010. – №4(94). – С. 98–102.

ӘОЖ 574/ 577

БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМУ ТАРЫСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ӘДІС-ТӘСІЛДЕР

Нусупова А.Ж.¹, Умерзакова Ж.Т.², Файзуллина А.А.¹, Сейілбек А.А.¹

(М. Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университет ¹

"№3 Смирново орта мектебі"КММ ²)

Мектеп биологиясы адам әлемін, табиғатқа, жануарларға, өсімдіктерге, адамға деген сүйіспеншілікті табиғаттың таңғажайып және баға жетпес шыңы ретінде қалыптастырады және байытады, мектеп оқушыларының жүрегіне жақсылық пен мейірімділік сыйлайды, онсыз - тұлға жоқ, адам жоқ. Адамның табиғат өміріне сауатсыз араласуы, оның салдарын болжай алмауы зиянды салдарға алып келді және әкеледі [1].

Оқушы тұлғасының шығармашылық дамуы білім мазмұнына қойылатын заманауи талаптармен анықталады. Оқу процесінде оқушы қажетті білім мен дағдыларды игеріп қана қоймай, сонымен қатар таным процесіне эмоционалды-құндылық қатынас тәжірибесін және тәуелсіз шығармашылық қызмет тәжірибесін дамытуы керек.

Қазіргі биология – динамикалық, қарқынды дамып келе жатқан ғылым. Биологиядағы жаңалықтар күн сайын жаңартылып өзгерісте болады. Бұрын алынған білім жаңасымен толықтырылады, кейде жаңартылған біліммен өзгеріп ауыстырылады. Бұл тек жеке құбылыстарға ғана емес, жалпы тұжырымдамалық тәсілдерге де қатысты. Білімнің тез өркендеуі, ғылыми жаңалықтар, технологияның тез өзгеруі білім беруді ғылым мен техниканың әлі қол жеткізілмеген деңгейіне бағыттауды талап етеді.

Біздің заманымыз халықтың барлық топтарының, соның ішінде жастардың оқушының, ғылым мен техниканың көптеген салаларында ақпараттанудың артуымен сипатталады. Мұндай жағдайда қазіргі заманғы оқушыны таңдану, жоғары эмоционалды күй, яғни білімге деген ұмтылысты қызықтыратын сезімдер тудыра білу, күнделікті оқу жұмысын рухани етуге мүмкіндік беретін жолдарды іздеуге міндеттейді [2].

Шығармашылық даму – өскелең ұрпақты даярлаудың маңызды жағы. Оқушының интеллектуалды дамуының жетістігі негізінен сабақта, мұғалім өз оқушыларымен жалғыз қалған кезде қол жеткізіледі. Оқушылардың оқуға деген қызығушылығының деңгейі, білім деңгейі, үнемі өзін-өзі тәрбиелеуге дайындығы, яғни олардың интеллектуалды дамуы оның жүйелі танымдық іс-әрекетін ұйымдастыра білуіне байланысты екені анық [3].

Шығармашылық – бұл нәтиже беретін әрекет жаңа материалдық және рухани құндылықтарды құру. Кез-келген мұғалімнің міндеті-оқушылардың жеке және шығармашылық қабілеттерін іске асыру және дамыту үшін жағдай жасау, жеке тұлғаны тәрбиелеу: өзін-өзі дамытуға және шығармашылыққа қабілетті, жетістікке ұмтылатын, өз мүмкіндіктеріне сенетін, жаңа жетістіктерге деген қажеттілігі бар, позитивті ойлауы бар, өз әрекеттерінің нәтижелерін болжай алатын, белсенді өмірлік ұстанымы бар.

Сабақ - бұл тақырыпты зерттеуге арналған үлкен бірліктегі элемент. Сонымен биология курсының әр тақырыбына қызықты материал дайындалды.

Келесі кезекте шығармашылық қызығушылығын оятатын материалды сабақтарда және сыныптан тыс жұмыстарда қолданамыз. Әр сабаққа дайындық кезінде тақырыпқа шығармашылықпен қарауға тырысамыз.

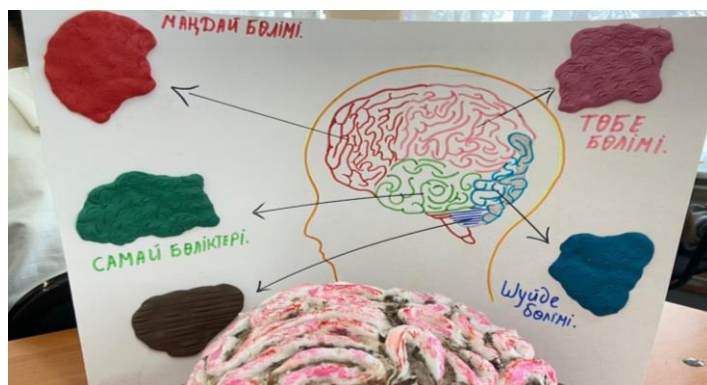
Оқушыларды өз бетінше ойлауға, алған білімдерін іс жүзінде дәлелдеп және қолдануға ынталандырады, танымдық, зерттеу және шығармашылық қызметтің дамытады. Педагогикалық тәжірибе өткен кезде «Координация және реттелу» бөлімінің тақырыптарына тұспа тұс келген болатынбыз, басты мақсатымыз оқушыларды шығармашылық қабілеттерін оята білу. Ол үшін сабақтар барысында әртүрлі әдіс-тәсілдер қолданылды. Шығармашылық қабілеттерін дамыту үшін «Ақылдың алты қалпағы» әдісін § 46 Күн тәртібі ақыл-ой еңбегі гигиенасы тақырыбында қолдана алдық. Біріншіден, алты қалпақтың әрқайсысы өзінің жеке түсіне сәйкес келеді, оны басқалардың арасында оңай ажыратуға мүмкіндік береді және оған тек өзіне тән бір қасиеттер береді – әр қалпақтың түс айырмашылығы ерекше етеді. Алты қалпақ бізге өз ойларын басқаруға мүмкіндік береді. Қалпақты өзгерту арқылы біз өз ойларымызға дұрыс бағыт бере аламыз. Әрбір түсті қалпақ рөлді, ойнаудың белгілі бір түрін көрсетеді (сурет 1).



Сурет 1. Ақылдың алты қалпағы әдісін қолдану

Сабақтарымызда әр тақырып бойынша қосымша материалдар, жұмбақтар, кроссвордтар, синквейн, кластерлер, биологиялық және танымдық тапсырмалар, презентациялар-жобалар, бейне үзінділер қолданылады.

Келесі кезекте жүйке жүйесінің типтері тақырыбы бойынша әртүрлі тапсырмалар ретін құрастырдық, жаңартылған білімнің ерекшелігі моделдеу әдісін қолдана білу, сол себепті оқушыларға жүйке жүйесінің бөлімдері бойынша тапсырмалар беріп оқушылар жоғары деңгейде тақырыпты ашып модель құрастыра білді (сурет 2).



Сурет 2. Ми бөлімдері моделдеу әдісі

Сабақ тиімдірек болуы үшін таным процесін жандандыру, биологияны оқуға қызығушылық тудыру үшін дипломдық тақырыбымызға сай шығармашылық жұмыстар, рөлдік және интеллектуалдық ойындар, шығармашылық биологиялық мәселелерді шешу, дидактикалық ойындар және т.б. сияқты формалар қолданылды, шығармашылық сипаттағы тапсырмаларды шеше отырып, оқушылар қойылған мәселелер туралы ойлануды және осы ойларды практикалық іс-әрекетте бейнелеуді үйренеді.

Модель-бұл нақты объектінің, процестің немесе құбылыстың маңызды ерекшеліктерін көрсететін жеңілдетілген объект.

Биологиядағы модельдер модельдеу үшін қолданылады:

1. Биологиялық құрылымдар,
2. Тіршілікті ұйымдастырудың әртүрлі деңгейлеріндегі қызметтер мен процестер: молекулалық, субклеткалық, жасушалық, мүше-жүйелік, ағзалық және популяциялық-биоценодикалық.

Басқаша айтқанда, оқушылар өздері арқылы ақпаратты өткізеді, талдайды, қорытындылайды, себеп-салдарлық байланыстар орнатады және модельге енгізеді. Мұндай сабақтарды өткізу арқылы мұғалім оқушының тақырыпты қаншалықты түсінетінін оңай анықтай алады (сурет 3).



Сурет 3 Оқушылармен шығармашылық жұмыс

Оқушыны ынталандыратын және сабақта қолайлы атмосфера орнату, мұғалімнің достық қарым-қатынасы, баланың қызығушылығын оятудың әртүрлі тәсілдерін, ынталандыру, проблемалық тапсырмаларды шешуге шығармашылық көзқарастың жеке

үлгісін қолдану, балаларға сұрақ қоюдан қорықпай белсенді түрде мүмкіндік беру болып табылады.

Оқушылардың шығармашылық жұмыстары: сабақтарға арналған компьютерлік презентациялар, кроссвордтар, криптограммалар, ребустар, викториналар. Әдеби таланты бар оқушылар үшін - өлең, эссе жазу. Мысалы, "Жүйке жүйесіне саяхат" тақырыбына байланысты оқушылар криптограмма шешу үстінде

Оқушылардың танымдық қызығушылығын дамытуға қабілетті биологиялық міндеттер

1. Ақпаратты таңдау міндеттері.

2. Қателерді түзету тапсырмалары.

3. Қорытындыларды салыстыру міндеттері

4. Қарым-қатынас міндеттері: процестер арасында байланыс орнатыңыз: жүке жүйесі және қозғалыс; құрылымы мен өмір салты және т.б.

5. Бейімделулерді анықтау міндеттері: өсімдіктерде, жануарларда, қоршаған орта жағдайларына нақты түрлерде қандай бейімделулер бар және т. б.

6. Құрылғылардың мәнін анықтауға арналған тапсырмалар.

Дипломдық жұмыс барысында "Фишбоун" әдісіне тоқталғым келеді. Сөзбе-сөз ол ағылшын тілінен "Балық сүйегі" немесе "Балық қаңқасы" деп аударылады және оқушылардың сыни ойлауын көрнекі және мазмұнды түрде дамытуға бағытталған.

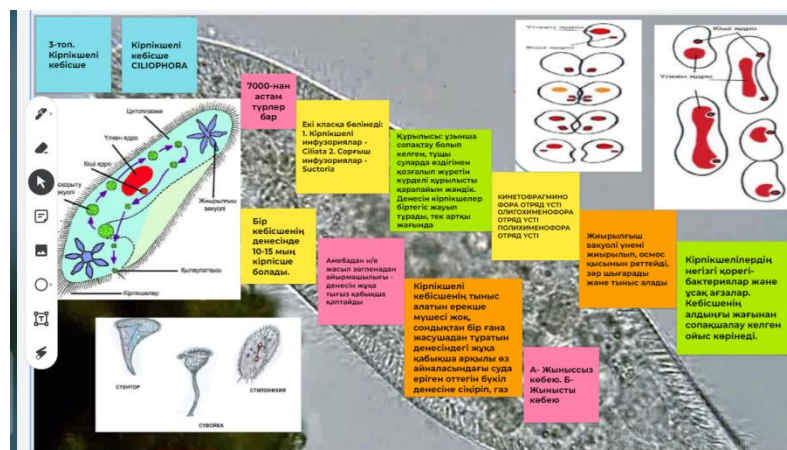
Бұл әдістемелік техниканың мәні - талдау объектісі мен оған әсер ететін факторлар арасындағы себеп-салдарлық қатынастарды орнату, негізделген таңдау жасау. Сонымен қатар, әдіс ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын және проблемаларды қою және шешу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді (сурет 4).



Сурет 4 "Фишбоун" әдісін қолдану

Сонымен қоса сабақ беру кездерінде "Кластер" құруды тиімді пайдаландық.

Интерактивті оқыту технологиясы. Интерактивтілік - бұл өзара әрекеттесу немесе сөйлесу, бір нәрсемен (мысалы, компьютермен) немесе біреумен диалог режимінде болу мүмкіндігі. Интерактивті оқыту білім алушылардың оқу ортасымен өзара іс-қимылына негізделген. Шығармашылық тапсырма кез-келген интерактивті әдістің негізі болып табылады. Биология сабақтарындағы интерактивті әдістердің әр түрін қолдануға болады. Қазір барлық оқушыларда ұялы телефон бар, жүйке жүйесі тақырыбы бойынша қарапайымдылардағы тітіркену қалай өтетіндігін жамборт тақтасы арқылы ойларын жеткізе білді және топтық жұмыс ерекше байқалды (сурет 5).



Сурет 5 Жамборд тақтасымен кластер құру

Ойын оқыту технологиясы. Бұл технология эмоционалды бай және өнімді сабақтар береді. "Есте сақтауды жақсарту әдістері" тақырыбы кезінде ойын технологиясын тиімді қолдана білдік. Сабақтарда ойын элементтерін қолдану, оқушының шығармашылық қабілетін жақсартады.

Оқытудың ойын түрлері білім алушыларды шығармашылықпен дамытады және актерлік талантты ашады.

Балаларды шығармашылыққа ынталандыру, биологияны оқуға деген қызығушылықты дамыту үшін сабақтарда және сабақтан тыс жұмыстарда әртүрлі ойындар мен ойын сәттерін қолдана алдық.

Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту мұғалім қолданатын әдістер мен әдістердің тиімділігіне және осы мәселеге шығармашылық көзқарасқа байланысты. Шығармашылық қабілеттерін дамыту бойынша жүйелі жұмыс оң нәтиже береді: оқушылар ізденімпаз, белсенді, жақсы оқи алатын, күнделікті өмірде ерекше нәрсені көре алатын қиялшыл болып өседі.

Әдебиеттер:

1. Абовский, Н.П. Творчество: системный подход, законы развития, принятие решений. – М.: Синтез, 1998. – 312с.
2. Андреев В.И. Педагогика высшей школы. - Казань, 2006. - 499 с.
3. Бабанский. Ю.К. Как оптимизировать процесс обучения. – М.,1998. – 183с.

ӘОЖ 612.66

ТЫНЫС АЛУ СЫНАМАЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ СТУДЕНТТЕРДІҢ АҒЗАСЫНЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ҚОРЛАРЫН БАҒАЛАУ

Суюндикова Ж.Т.
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ)

Дененің функционалды қорлары-бұл әртүрлі жүйелердің сыртқы және ішкі ортаның өзгертін жағдайларына бейімделуін қамтамасыз ету мүмкіндіктерінің жиынтығы. Олар адамның денсаулығы мен физикалық жұмысқа қабілеттілігін қолдауда негізгі рөл атқарады. Функционалды қорлардың жоғары деңгейі аурулардың даму қаупін азайта отырып, физикалық белсенділік пен стресстік жағдайларға тиімді бейімделуге ықпал етеді [1].

Тыныс алу жүйесі- ағзаның бейімделу процестерінде орталық орын алады, бұл тіндерді оттегімен жеткілікті қамтамасыз етіп, көмірқышқыл газын шығарады. Студенттердің оқу кезеңі тыныс алу жүйесінің оңтайлы жұмыс істеуін талап ететін жоғары ақыл-ой және дене жүктемелерімен ұштасады [2].

1-2 курс студенттердің тыныс алу сынамаларын бағалау ерекше маңызға ие. Осы кезеңде көптеген физиологиялық жүйелердің қалыптасуы аяқталады және тыныс алу жүйесінің функционалды қорларын анықтау, ауытқуларды уақтылы анықтауға және оларды түзету үшін шаралар қабылдауға мүмкіндік береді [3]. Сонымен қатар, өкпенің өмірлік сыйымдылығы және Штанге, Генче және Серкин сынамаларының нәтижелері сияқты көрсеткіштерді бағалау физикалық жүктемелерді дараландыруға және студенттердің денсаулығын нығайтуға және физикалық жұмысқа қабілеттілігін арттыруға бағытталған бағдарламаларды әзірлеуге мүмкіндік береді [4].

Осылайша, тыныс алу сынамалары негізінде студенттердегі ағзаның функционалды қорларын зерттеу бейімделу процестерінің тиімділігін арттыруға, денсаулықты нығайтуға және қарқынды оқыту кезеңінде физикалық өнімділікті оңтайландыруға бағытталған өзекті мәселе болып табылады.

Бұл зерттеудің мақсаты- тыныс алу сынамаларының көрсеткіштері (Штанге, Генче, Серкина) және өкпенің тіршілік сыйымдылығы негізінде студенттердің ағзасының функционалды қорларын бағалау болып табылады. Бұл оқу үдерісі жағдайында тыныс алу жүйесінің бейімделу мүмкіндіктерін анықтауға және тыныс алу жүйесінің функционалды көрсеткіштері мен антропометриялық сипаттамалар арасындағы ықтимал корреляцияларды анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеуге А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің студенттері (қыздар) (n=190) қатысты, оның орташа жасы 17,6 жасты құрады. Зерттеулер күннің бірінші жартысында, этикалық нормаларға сай жүргізілді. Антропометриялық өлшеулер стандартты әдістер бойынша өткізілді [5]. Сыналушылардың дене дамуының негізгі параметрлерін, оның ішінде бойы, дене салмағы және кеуде қуысының шеңбері анықталды. Бұл көрсеткіштер ағзаның морфофункционалды сипаттамалары мен тыныс алу жүйесінің функционалды қорлары арасындағы өзара байланысты талдау үшін негіз болады. Ағзаның функционалды қорларын бағалау үшін, Штанге, Генче, Серкина функционалды сынамалары қолданы және өкпенің тіршілік сыйымдылығы анықталды [6].

Штанге сынамасы - бұл ағзаның гипоксияға төзімділігін және тыныс алу жүйесінің жұмысын бағалау үшін қолданылатын функционалды тест. Ол терең дем алғаннан кейін тыныс алудың кідіру уақытын өлшеуден тұрады. Сыналушыға қалыпты тыныс алғаннан кейін терең тыныс алып, содан кейін тыныс алуды барынша көп уақытқа тоқтату ұсынылды. Тыныс алудың кідіру уақыты секундпен өлшенді.

Генче сынамасы - ағзаның гипоксияға төзімділігі мен тыныс алу жүйесінің күйін бағалайтын функционалды тест. Ол қалыпты дем шығарудан кейін тыныс алудың кідіру уақытын өлшеуден тұрады.

Серкин сынамасы-бұл жүрек-қан тамырлары мен тыныс алу жүйесінің күйін, сондай-ақ дененің жалпы төзімділігін бағалау үшін қолданылатын функционалды тест болып саналады [7]. Ол үш кезеңнен тұрады:

I-ші кезеңі: тыныс алғаннан кейін бес минут бойы отырып тыныс алудың кідіру уақытын өлшеу.

II-ші кезеңі: бірінші фазадан кейін сыналушы 30 секунд ішінде 20 отыруды орындады, содан кейін тыныс алуды тұрған қалпында ұстап тұрды және тыныс алуды ұстап тұру уақыты өлшенді.

III-ші кезеңі: екінші фазадан кейін бір минуттан кейін отырған қалпында тыныс алудың кідіру уақытын өлшеу қайталанды.

Бұл сынама кардиореспираторлық жүйенің жағдайын бағалауға және қан айналымының жасырын бұзылуларын анықтауға мүмкіндік береді.

Өкпенің тіршілік сыйымдылығын өлшеу (ӨТС) ССП- спирометрінен жүргізілді. Сыналушы барынша терең дем алып аспаптың мундштукіне барынша толық дем шығарды. ӨТС толық дем алу және толық дем шығару кезінде өкпедегі ауаның көлемі арасындағы айырмашылық ретінде айқындалды. Бұл көрсеткіш өкпе желдету әлеуетін және дене дайындығының жалпы деңгейін көрсетеді. Зерттеулерге сәйкес, ӨТС студенттердің тыныс

алу жүйесінің функционалдық мүмкіндіктерін бағалау кезінде маңызды параметр болып табылады [8].

Математикалық статистика әдістерін пайдалана отырып, өлшеу нәтижелеріне талдау жүргізілді. Статистикалық әдістерді қолдану арқылы ағзаның функционалдық қорларын объективті бағалауға және зерттелетін параметрлер арасындағы маңызды өзара байланысты анықтауға мүмкіндік береді.

Тыныс алу жүйесінің функционалдық сынамаларын талдау сыналушылардың Штанге сынамасында тыныс алуды кідіртудің орташа уақыты $57,49 \pm 0,96$ сек болғанын көрсетті, бұл осы жас тобы (40 сек) үшін нормативтік мәннен 43,7% - ға артық болды. Генче сынамасында орташа мәні $32,6 \pm 0,63$ сек болды, бұл нормативтік көрсеткіштен (25 сек) 30,4% - ға артық болды. Серкин сынамасының орташа мәні 38,7 сек болды, бұл орташа деңгейден (30 сек) 29,1% жоғары екенін көрсетті. Алайда, өкпенің тіршілік сыйымдылығының (ӨТС) орташа көрсеткіші $3376 \pm 34,35$ мл құрады, бұл нормативтен 3,5% - ға төмен (3500 мл) болды.

Осылайша, 1-2 курс студенттердің тыныс алудың жоғары көрсеткіштері тыныс алу жүйесінің жақсы бейімделу қабілетін және гипоксияға жоғары төзімділікті көрсетуі мүмкін. Алайда, өкпенің тіршілік сыйымдылығының салыстырмалы түрде шамалы төмендеуі өкпе жүйесінің морфофункционалды дамуындағы жеке ерекшеліктерін көрсетуі мүмкін.

Антропометриялық сипаттамалар мен функционалдық сынақ көрсеткіштері арасындағы байланыстарды талдау келесі корреляциялық тәуелділіктерді анықтады:

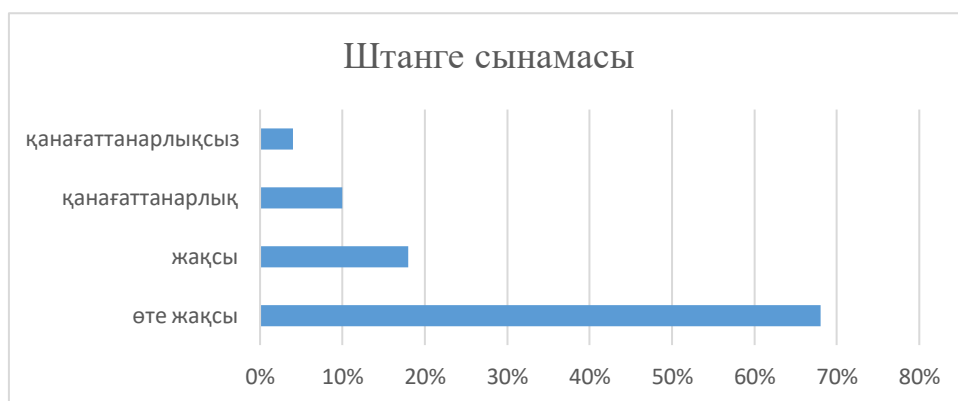
Кеуде шеңбері мен ӨТС арасында оң корреляция байқалады ($r = 0,28$), кеуде шеңберінің көлемі ұлғайған сайын өкпенің тіршілік сыйымдылығы артады.

Штанге сынамасы мен ӨТС-ның арасында әлсіз оң корреляция ($r = 0,22$) орнатылған, бұл өкпе көлемінің гипоксияға төзімділікке әсерін растайды.

Генче сынамасы мен Штанге сынамасы арасында күшті корреляция анықталды ($r = 0,62$), бұл сынақтардың бірыңғай физиологиялық негізін – дененің гипоксияға төзімділік қабілетін көрсетеді.

Салмақ, бойы және тыныс алу сынамалары арасындағы корреляция шамалы ($r < 0,2$) болып шықты, бұл функционалдық сынамалардың көрсеткіштеріне негізгі әсерін антропометриялық параметрлер емес, дене дайындығы мен бейімделу тетіктері көрсетеді деп болжауға мүмкіндік береді.

1-суретте Штанге сынамасының нәтижелеріне сәйкес студенттерді бағалау санаттары бойынша бөлу көрсетілген.



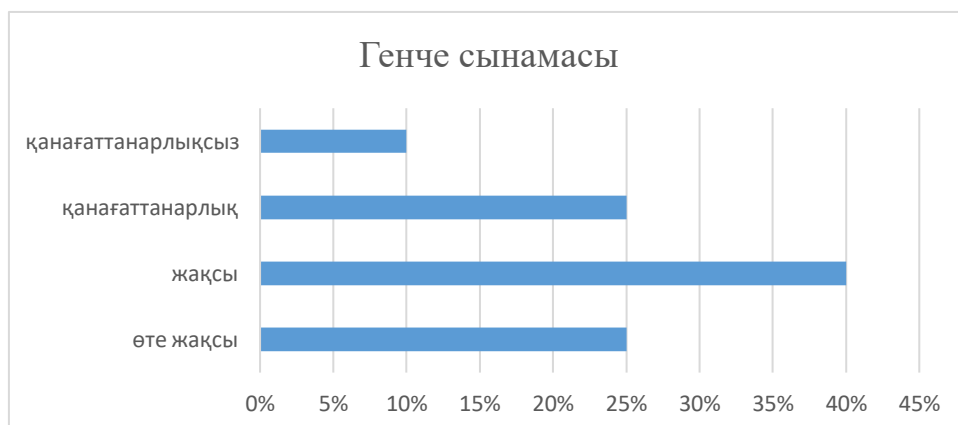
1-сурет. Штанге сынамасының нәтижелері, %

Сыналушылардың ең үлкен үлесі (68%), бұл гипоксиялық тұрақтылықтың жоғары деңгейін және тыныс алу жүйесінің жақсы бейімделу қабілетін көрсетеді. Студенттердің шамамен 18% - ы, бұл нормативтік көрсеткіштерге сәйкес келетін қолайлы деңгейі анықталды. Зерттелушілердің шамамен 10%-ы тыныс алу жүйесінің бейімделуінің орташа

деңгейін көрсетеді. Студенттердің 4% - дан азы, бұл гипоксиялық тұрақтылықтың төмендігін және тыныс алу жүйесінің мүмкін болатын функционалдық шектеулерін көрсетуі мүмкін.

Студенттердің көпшілігі жақсы және өте жақсы нәтижелер көрсетті, бұл тыныс алу жүйесінің функционалды қорлары мен гипоксиялық тұрақтылықтың жеткілікті деңгейін растайды. Алайда, зерттелушілердің аз бөлігі (4%) әлсіз көрсеткіштерді көрсетті, бұл дененің төзімділігін арттыру үшін қосымша тыныс алу жаттығулары мен жалпы физикалық белсенділікті түзету қажеттілігін көрсетуі мүмкін.

2-суретте 1-2 курс аралығындағы студенттерді Генче сынама-сының нәтижелері бойынша бағалау санаттары бойынша бөлу көрсетілген.

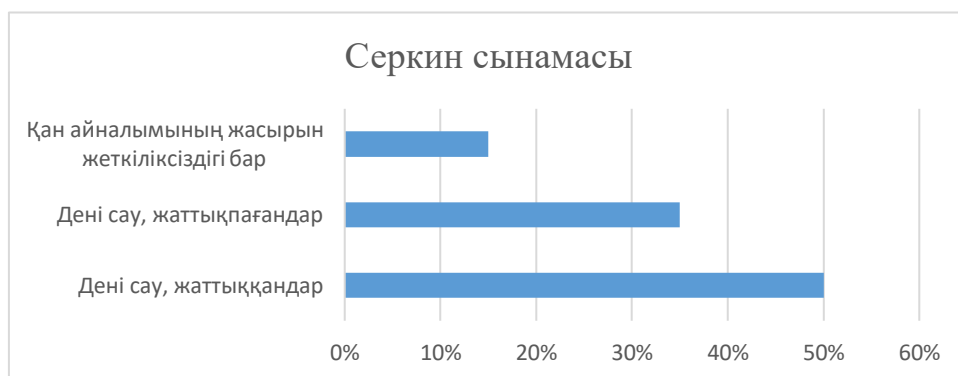


2-сурет. Генче сынама-сының нәтижелері, %

Студенттердің шамамен 25% - ы, бұл аэробты төзімділіктің жоғары деңгейін және тыныс алу жүйесінің жақсы функционалды қорларын көрсетеді. Сыналушылардың ең үлкен үлесі (40%), бұл гипоксияға төзімділіктің жеткілікті деңгейін көрсетеді. Студенттердің 25%, бұл тыныс алу жүйесінің бейімделу қабілетінің орташа деңгейіне сәйкес келеді. Сыналушылардың 10% - ында аэробты дайындықтың жеткіліксіздігін және тыныс алу жүйесінің функционалдық қорларының төмендеуін көрсетуі мүмкін.

Студенттердің көпшілігі (65%) жақсы және өте жақсы нәтижелерді көрсетті, бұл тыныс алу жүйесінің физикалық белсенділік пен гипоксияға жеткілікті бейімделуін растайды. Дегенмен, сыналушылардың 10% - ы қанағаттанарлықсыз көрсеткіштерді көрсетті, бұл аэробты төзімділікті арттыру және гипоксиялық бейімделуді жақсарту үшін қосымша жаттығулар қажет екенін көрсетуі мүмкін.

3-суретте 1-2 курс студенттердің Серкин сынама-сы негізінде функционалдық дайындық санаттары бойынша бөлу көрсетілген.



3-сурет. Серкин сынама-сының нәтижелері, %

Дені сау, жаттыққан адамдардың қатарына сыналушылардың ең үлкен үлесі (50%) кірді, бұл тыныс алу және жүрек-қан тамырлары жүйесінің дамыған бейімделу мүмкіндіктерін көрсетеді. Осы топтағы зерттелушілер гипоксияға және физикалық жүктемеге төзімді болып келеді. Дені сау, жаттықпаған адамдар қатарына кіретін 35% студент қыздар анықталды, бұл тыныс алу жүйесінің функционалдық қорларының қанағаттанарлық деңгейін көрсетеді. Алайда тұрақты жаттығулардың болмауы олардың гипоксиялық тұрақтылығын шектеуі мүмкін. Қан айналымының жасырын жеткіліксіздігі бар сыналушылардың ішінен 15% -ы, бұл қан айналымының бұзылуы немесе аэробтық дайындықтың жеткіліксіздігі туралы куәландырады.

Серкин сынамаcының нәтижелері көптеген студенттерде (85%) тыныс алу жүйесінің функционалдық қорларының деңгейі нормаға сәйкес келетінін көрсетеді. Алайда, сыналушылардың 15% -ы төмен көрсеткіштерді көрсетті, бұл аэробтық төзімділікті қосымша жаттықтыру және тыныс алу жүйесін нығайту бойынша профилактикалық іс-шаралар жүргізу қажеттілігін көрсетуі мүмкін.

Зерттеу барысында студенттердің тыныс алу жүйесінің функционалдық қорлары тыныс алу сынамаларын (Штанге, Генче, Серкин) және өкпенің тіршілік сыйымдылығын (ӨТС) өлшеу арқылы бағаланды. Нәтижелер көрсеткендей, зерттелушілердің көпшілігі жеткілікті гипоксиялық төзімділікке және аэробтық төзімділіктің қанағаттанарлық көрсеткіштеріне ие болды.

Осылайша, нәтижелер көптеген студенттердің тыныс алу жүйесінің бейімделуінің жақсы деңгейін көрсетеді, бірақ физикалық белсенділікті түзетуді қажет ететін төмен көрсеткіштері бар топтар анықталды.

Тыныс алу жүйесінің функционалды қорларын жақсарту бойынша алынған мәліметтер негізінде ұсынылады:

1. Тыныс алу жаттығуларын дене шынықтыру бағдарламасына, соның ішінде тыныс алуды ұстап тұру және гипоксиялық бейімделу жаттығулары қосу.

2. Тыныс алу бұлшықеттерін дамытуға арналған жаттығулар (диафрагмалық тыныс алу, Бутейко әдісі бойынша тыныс алу) қосу.

3. ӨТС және жалпы төзімділікті арттыру үшін тұрақты аэробтық жүктемелерді (жүгіру, жүзу, велосипед) жасау.

4. Тыныс алу сынамаларының нәтижелері төмен студенттердің функционалдық көрсеткіштерін профилактикалық бақылау.

Әдебиеттер:

1. Курзанов А.Н. Функциональные резервы организма в ракурсе клинической физиологии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. ; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20456> (дата обращения: 20.02.2025).

2. Буковский В. А. Физиологические основы здоровья и долголетия: теория и практика оздоровительной гимнастики : учеб. пособие / В. А. Буковский, К. В. Сухинина. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. – 147 с. ISBN 978-5-9624-1187-3

3. Сурков А. А., Евтухова Л. А. Оценка параметров состояния дыхательной системы студентов // Достижения науки и образования. 2023. №4 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-parametrov-sostoyaniya-dyhatelnoy-sistemy-studentov> (дата обращения: 20.02.2025).

4. Богачев А.Н., Осадшая Л.Б., Грецкая И.Б. Особенности функциональных резервов организма старших школьников с нарушениями в деятельности респираторной системы при различных режимах двигательной активности // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. ; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9310> (дата обращения: 20.02.2025).

5. Бунак В.В. Антропометрия /В.В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 367 с.

6. Шибкова Д.З., Андреева О.Г. Практикум по физиологии человека и животных – изд. 3-е исправлен. – Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 2010. – 280 с.

7. Рохов В.С. Практикум по анатомии и физиологии человека: Учеб. пособие для студ. пед. учеб. завед. / В.С. Рохов. – М.: Изд. центр «Академия», 1999. – 160 с.

ӘОЖ 372.851

ҚҰЗЫРЕТТІЛІК ТӘСІЛДІ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУДАҒЫ ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТАРДЫҢ РӨЛІ

Абилов К.М., Таджигитов А.А.

(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

XXI ғасырдың басында болған қоғамның дамуындағы өзгерістер білімге жаңа талаптар қояды, бұл оның дамуы мен жетілдірілуінің нақты бағыттарын анықтайды. Білім беру арқылы қамтамасыз етілетін білімді құру және тарату процестері мұндай қоғамда маңызды болып табылады.

Мектептің құзыреттілік тәсілге көшуі мұғалімдерді біліммен, іскерлікпен және дағдылармен шектелмейтін білім сапасының көрсеткіштерін өзгерту қажеттілігі туралы мәселені қарастыруға бағыттайды, өйткені оқытудың мақсаты жеке тұлғаның біліміне, тәжірибесі мен құндылықтарына негізделген жалпы қабілет ретінде қалыптасқан құзыреттілік болуы керек.

Құзыреттілік тәсіл білім сапасына қойылатын жаңа талаптардың нәтижесі болды. Жалпы білім беретін мектеп түлегінің қоғамның сұраныстарына сәйкестігін анықтау үшін «білім — білік — дағдылар» стандартты схемасы енді жеткіліксіз, дәстүрлі Зундар құзыреттілікке жаңа позициядан төмен. Бұл тәсілдің мәні мынада: зерттеу мақсаттары үштікті білдіреді – «әрекет ету қабілеті», «болу қабілеті» және «өмір сүру қабілеті».

Құзыреттілік тәсілді енгізу қазіргі білім мен қоғамның нақты білім беру қажеттіліктері арасындағы сәйкессіздіктерді жоюға мүмкіндік береді. Осылайша, бүгінгі таңда құзыреттілікке бағытталған білім беру идеясын қоғамның жаңа тапсырысы бойынша білім беру жүйесінің неғұрлым барабар шешімдерінің бірі ретінде қарастыру қажет. Құзыреттілік тәсілді ескере отырып, білім беру процесін жетілдіру студенттердің алған білімдері мен дағдыларын нақты оқу және өмірлік жағдайларда қолдануды қамтиды. Математиканы оқыту процесін реттейтін нормативтік құжаттарды зерделеу негізгі мектеп оқушыларында математика мен физиканың пәнаралық байланыстары арқылы негізгі құзыреттіліктерді қалыптастырудың мақсаттары мен міндеттерінің сапалық сипаттамаларын анықтауға мүмкіндік берді. Олардың құрамына кірді:

- құзыреттілік тәсілді қалыптастыруға, мемлекеттік стандарт пен білім беру бағдарламасының талаптарына, құзыреттілік білім берудің жалпы мақсаттары мен міндеттеріне бағдарланған оқу процесінің бөлінген мақсаттары мен міндеттерінің келісімділігі;

- негізгі мектеп оқушыларында негізгі құзыреттіліктерді қалыптастырудың қойылған стратегиялық және тактикалық мақсаттары мен міндеттерін диагностикалау;

- оқу процесінің барлық қатысушылары үшін физикамен байланыс арқылы негізгі мектеп оқушыларының негізгі құзыреттіліктерін қалыптастыруға бағытталған математиканы оқытудың мақсаттары мен міндеттерінің маңыздылығы.

Математика және физика құралдарымен негізгі мектеп оқушыларының негізгі құзыреттіліктерін қалыптастыру жүйесінде одан туындайтын мақсат пен міндеттер жетекші рөл атқарады.

Математика және физика арқылы негізгі мектеп оқушыларының негізгі құзыреттіліктерін қалыптастыру үшін біз оқыту әдістерін таңдаудың негізгі критерийлерін анықтадық:

- өзі ұсынған тапсырмаларды орындау барысында оқушылардың барлық қызмет түрлеріндегі дербестік;

- жасөспірім оқушылардың когнитивті, ерікті, эмоционалдық салаларын дамытудың жас ерекшеліктеріне сәйкестігі;

- оқытудың ішкі оң уәждемесін дамытуға бағыттау (танымдық қызығушылықтарды қалыптастыру, оқудағы табыстылық, өмірлік тәжірибеге сүйену, оқытуға жауапкершілікпен қарауды ынталандыру);

- негізгі құзыреттіліктермен байланысты қызмет түрлерін орындау кезінде тәжірибе алуға бағытталған.

Осылайша, оқушыларды математикаға үйрету кезінде мұғалім шешуі керек міндеттерге ғылыми білім мен дағдыларды қалыптастыру мәселелері ғана емес, сонымен қатар оларды математикалық есептерді шешу барысында қолдану мүмкіндігі де кіреді, олардың мазмұны көп жағдайда өмірмен байланысты емес дерексіз сипатта болады, сонымен қатар оқушыларды математикалық білімді беруге үйрету және практикаға тікелей шығатын басқа пәндік салалардағы дағдылар. Осы талаптарды қанағаттандыратын пәндердің қатарына физика жатады. Ол математика заңдардың мәнін білдіру тілі болып табылатын техниканың негізі болып саналады.

Математика мұғалімдерінің бағдарламалық материалды зерттеу кезінде физикамен іске асыруға дайын болу тұрғысынан тәжірибесін талдау олардың осы пән бойынша қажетті білімі жоқ, физика сабақтарында математика элементтерін қолдану ерекшеліктерімен таныс емес, математикалық ұғымдарды игерудің әртүрлі кезеңдерінде физикалық мазмұндағы ақпаратты қолдануға дайын емес екенін көрсетті.

Математиканы оқытудың пәнаралық тәсілі физикалық материалға негізделген проблемалық жағдайларды жасау мүмкіндіктерін кеңейтеді (физикалық эксперименттің нәтижелерін талдау, физикалық есептердің ең сәтті шешімдерін іздеу және т. б.).

Бүгінгі таңда табиғат құбылыстары мен процестерін жан-жақты зерттеуді жүзеге асыру, диалектикалық ойлауды дамыту, оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыру үшін пәнаралық байланыстарды орнату қажеттілігін барлық мұғалімдер мойындайды. Алайда іс жүзінде пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру объективті және субъективті сипаттағы бірқатар қиындықтармен байланысты.

Оларды жою үшін бірқатар педагогикалық шарттарды орындау қажет:

- пәнаралық байланыстарды жүзеге асыруды толық көлемде қамтамасыз ететін ғылыми негізделген оқу жоспарлары мен бағдарламаларын құру;

- пәнаралық байланыстарды көрсететін оқулықтар мен оқу құралдарын жасау қажет;

- пәнаралық байланыстар оқыту әдістерінде көрініс табуы керек.

Сонымен, пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру кезінде жұмыстың негізгі бағыттарын бөліп көрсетуге болады:

1. Физика және математика курстарының тақырыптарын зерттеу кезінде рационалды реттілікті анықтау.

2. Есептеу дағдыларын қалыптастыру.

3. Курстық бағдарламаларды құрылымдау.

4. Графикалық дағдыларды қалыптастыру.

5. Пәнаралық мәселелерді шешуге үйрету.

Бір пәнді оқу басқа пәнді оқуға негіз болатындай етіп бағдарламаларды құрылымдау қажет. Байланыс жүйесі физика мен математика арасында бір жақты сипатқа ие. Математикалық тіл физикаға қажет, онсыз кез-келген физикалық құбылыстарды физикалық зерттеу әдістерінің бірі ретінде сипаттау мүмкін емес (экспериментпен бірге).

Математика бойынша білімді бекіту физиканы зерттеу кезінде пайда болады. VII сыныпта бұл сызықтық функция, түзу және кері пропорционалдылық, симметрия идеялары, түзулер арасындағы бұрыш, түзулердің параллелизмі мен перпендикулярлығы. VIII сыныпта сызықтық теңдеулер мен теңсіздіктердің шешімі қосылады. IX сыныпта – квадрат функция және квадрат теңдеулерді шешу, векторлар мен олардың үстіндегі операцияларды жүйелі қолдану, жазықтықтағы және кеңістіктегі координаттар жүйесі, бұрыштың радиан өлшемі, өткір бұрыштың тригонометриялық функциялары.

Туынды көмегімен физикада күш, қуат, жылдамдық және үдеу, жылу сыйымдылығы, жұқа штанганың массасы, ток күші болады. X сыныпта – электродинамиканың кейбір мәселелерін қарастыру кезінде туындыны қолдану. Математика әсіресе XI сыныптағы физика курсында кеңінен қолданылады. Мұнда тербелістерді зерттеу кезінде туындыны жүйелі қолдану, тригонометриялық және индикативті функциялардың қасиеттерін пайдалану және бекіту, бірқатар мәселелерді шешуде интеграцияны қолдану (радиоактивті ыдырау, сәулеленуді сіңіру және т.б.). Химия мен жаратылыстану ғылымдарында – жанама әсері минималды және реакциясы максималды болатын дәрі-дәрмектің дозасын табу. Экономикада – қазіргі экономикалық зерттеулерде кеңінен қолданылатын өндірістік функцияларды талдау үшін.

Сонымен қатар, математиканы қолдану қарапайым емес – бұл кең ғылыми материалда оның ойлары мен әдістерін қалыптастыру және нақтылау.

Әдебиеттер

1. Абдуллаева, Г. Д. Межпредметные связи в современной школе / Г. Д. Абдуллаева, И. И. Атажанов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №3. – С. 66-68.
2. Аксёнов А. А. Теоретические основы реализации внутрипредметных связей посредством решения задач в классах с углублённым изучением математики: дис. канд. пед. наук / А. А. Аксёнов. – Орёл, 2000.
3. Алимов, Ш. А. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. – 18-е изд. – Москва: Просвещение. – 2012. – 464 с.: ил.
4. Арзьева, Н. А. Межпредметные связи в процессе обучения математики / Н. А. Арзьева, К. Н. Горячева // Новые информационные технологии в науке. – 2016. – С. 61-63.

УДК 378.046.4

ФОРМИРОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИТ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПЕДАГОГАМИ ШКОЛЫ

Агалтинова С.Б., Шестакова Л.Г.

(Пермский государственный национальный исследовательский университет)

Способность грамотно использовать цифровые ресурсы и доступ к ним для современного человека являются «одними из основных прав человека в двадцать первом веке» [5]. Образование, как один из важных социальных лифтов, вовлечено в процесс цифровизации. Система общего образования ставит перед собой новые задачи, которые обуславливают необходимость включения в учебный процесс новых педагогических механизмов. Так, План действий в области цифрового образования (2021-2027 гг.), представленный Европейской комиссией, в качестве одной из приоритетных областей определяет повышение цифровых навыков и компетенций для цифровой трансформации [4]. В современном быстро изменяющемся мире усиливается роль педагога (владеющего последними достижениями в области педагогики и информационных технологий) для формирования личности обучающегося, готового действовать в информационном обществе. Повышаются требования к квалификации педагога, к его готовности к постоянному самообразованию и совершенствованию. Владение информационными технологиями (далее ИТ) включает в себя умения, связанные с компьютерами, цифровыми ресурсами, обработкой информации, их использованием в профессиональной деятельности.

Вопросы, касающиеся информационных технологий в сфере образования, нашли своё отражение в литературе. Так, Л.Х. Акабиров, Г.И. Атаева [1] проводят анализ урочной деятельности с применением ИТ, отмечают, что педагогу необходимо обладать определёнными умениями и навыками использования ИТ для того, чтобы регулировать учебно-воспитательный процесс. Применение ИТ в образовании подразумевает способность педагога грамотно отобрать цифровые и компьютерные ресурсы, включить их в работу с

обучающимися исходя из поставленной цели и задач урока, занятия, внеурочной работы и т.д. Д.А. Жумабаева считает, что «владение информационными технологиями ставится в современном мире в один ряд с такими качествами, как умение читать и писать» [3]. «Умение самостоятельно вести поиск информации, систематизировать и анализировать её» в дальнейшем поможет обучающимся в области профессиональной деятельности и самореализации. О.В. Баянкин, А.В. Альт в своей работе исследуют вопросы подготовки студентов-педагогов к использованию ИТ [2]. Среди условий авторы выделяют необходимость технического и учебно-методического обеспечения; комфортность использования ИТ; консультации ведущих преподавателей; проведение лекций в режиме вебинаров и др.

Разработать модель формирования способности использовать ИТ педагогами школы для организации самостоятельной работы обучающихся.

Методы исследования: анализ и синтез литературы по теме; моделирование; опытная работа; анкетирование.

Данные методы реализованы на базе МАОУ «СОШ №12» г.Соликамск в 2024 – 2025 годах. К работе привлечено 26 педагогов названной школы.

На начальном этапе было проведено анкетирование, которое предполагало ответы на 8 вопросов. Варианты ответов указаны в скобках.

1. Частота использования ИТ с целью организации самостоятельной работы (СР) учеников? (ежедневно / 1 раз в неделю / 2-3 раза в неделю / 1 раз в месяц / свой вариант).

2. Используете ли возможности образовательного портала школы? Как?

3. Вы считаете, что использование ИТ для организации самостоятельной работы обучающихся способствует повышению (эффективности усвоения новых знаний / качества обучения / мотивации обучающихся / всё вышеперечисленное / нецелесообразно / свой вариант (укажите)).

4. Созданы ли в Вашем образовательном учреждении условия организации СР учеников с помощью ИТ? (да / нет / скорее да, чем нет / скорее нет, чем да).

5. Какие трудности Вы испытываете в работе с ИТ в рамках организации СР школьников? Или укажите, что трудностей нет.

6. Требуется ли методическая помощь?

7. Опишите, какая методическая помощь Вам необходима?

8. Хотели бы Вы повысить уровень своей ИТ-компетентности при организации СР школьников?

На основе теоретического анализа литературы и беседы с администрацией школы разработана модель, содержащая компоненты: мотивационно-целевой; методологический; процессуальный; личностный; диагностический. Дадим им характеристику.

Мотивационно-целевой компонент представляет собой цель специально организованной педагогической деятельности (формирование у педагогов школы способности использовать ИТ для СР учеников) и мотивирует учителей на приобретение опыта **работы на современных образовательных платформах и интернет ресурсах, позволяющих организовать СР.**

В методологический компонент разработанной модели содержится схематическое описание основных подходов (компетентностного и личностного) к формированию у педагогов школы способности использовать ИТ для СР обучающихся. Кроме того использовалась и реализовывалась идея выстраивания для учителей индивидуальных траекторий на основе их подготовленности и интересов.

Содержательный компонент.

На первом этапе осуществляется определение основных направлений и исходных данных исследования, понятийного и научного аппарата, а также мотивация педагогов школы на умение работать в современных образовательных платформах и интернет ресурсах, позволяющих организовать СР обучающихся, определяется уровень информационной компетентности педагогов школы.

Второй этап связан с изучением возможностей и особенностей образовательного учреждения для организации самостоятельной работы обучающихся.

На третьем этапе происходит анализ, оценка и обобщение результатов опытно-экспериментальной работы, а также оформление результатов исследования.

Вся работа проводилась в рамках самостоятельной работы обучающихся, организованной педагогами названной школы с использованием ИТ.

Процессуальный компонент модели содержит основные формы, приёмы и виды работ с педагогами:

- анализ и отбор цифровых ресурсов для проведения урочной и внеурочной работы по предметам (например, математика, русский язык и тд.), направленной на управление самостоятельной работой обучающихся;

- поиск информации для организации самостоятельной работы обучающихся в виртуальных библиотеках, виртуальных мультимедийных клубах;

- участие в мастер-классах, постоянно действующих семинарах, телеконференциях, направленных на формирование способности использовать ИТ в организации самостоятельной работы обучающихся;

- разработка вариантов использования электронных образовательных платформ учреждения для организации самостоятельной работы обучающихся на практикумах;

- проектирование дидактического материала по своему профилю, например, памятки (карточки, тесты, кроссворды) для организации самостоятельной работы обучающихся;

- проведение мастер-классов, деловых игр для коллег по вариантам использования ИТ для самостоятельной работы обучающихся.

Диагностический компонент модели устанавливает (содержит описание) уровни (уровней) сформированности способности использовать ИТ для организации самостоятельной работы обучающихся педагогами школы. Так, для определения уровня, характеризующего информационную компетентность педагога, нами были выбраны следующие индикаторы:

- знание педагогами школы цифровых ресурсов и вариантов их использования для организации самостоятельной работы обучающихся;

- умение включать педагогами ИТ в урочную работу для организации самостоятельной работы обучающихся;

- умение организовывать внеурочную работу обучающихся с использованием ИТ;

- умение осуществлять поддержку (консультирование) школьников по использованию ИТ для выстраивания индивидуальных образовательных траекторий (например, посоветовать сильному ученику подписаться на какую-то платформу, поучаствовать в онлайн-курсах, конкурсах; слабому ученику – тесты попроходить и т.д.).

Также диагностический компонент модели устанавливает сами уровни сформированности способности использовать ИТ для организации самостоятельной работы обучающихся педагогами школы: начальный; базовый; продвинутый.

В настоящее время модель формирования у педагогов школы способности использовать ИТ для самостоятельной работы обучающихся внедряется в образовательное учреждение. Так, на первом этапе осуществлялось определение основных направлений и исходных данных исследования, понятийного и научного аппарата, а также мотивация педагогов школы на умение работать в современных образовательных платформах и интернет ресурсах, позволяющих организовать СР обучающихся. Определялся уровень информационной компетентности педагогов школы. Было проведено анкетирование, в котором приняло участие 26 педагогов названной школы. Анкета состояла из 8 вопросов, из них 3 вопроса с выбором ответа, 4 вопроса, на которых нужно дать развернутый ответ, и 1 вопрос с выбором ответа, при этом на него нужно дать пояснение.

На вопрос № 1 популярным ответом, 8 анкетированных (30,7%), исследуемые выбрали «ежедневно», 7 респондентов (26,9%) выбрали ответ «1 раз в неделю», «2-3 раза в неделю» и «1 раз в месяц» указали 5 (19,2%) и 3 (11,5%) исследуемых соответственно. И 3

анкетируемых (11,5%) указали «свой вариант», из них 2 (7,7%) - что не используют ИТ для организации самостоятельной работы обучающихся, а 1 (3,8%) использует по необходимости.

На вопрос № 2 16 исследуемых (61,5%) оставили данный вопрос без ответа, по 3 респондента (38,5) указали, что не используют возможности образовательного портала школы при организации самостоятельной работы обучающихся; используют ЭПОС, УЧИ.РУ и др.; используют образовательный портал школы для контроля, справочной базы, хранилища заданий.

Среди вариантов ответа на вопрос № 3 8 респондентов (30,8%) выбрали «эффективность усвоения новых знаний обучающимися», 3 педагога (11,5%) – «мотивация обучающихся», 4 (15,4%) – «качества обучения», а 11 (42,3 %) – выбрали вариант ответа «всё вышеперечисленное».

На вопрос № 4 9 респондентов (34,6%) ответило «скорее нет, чем да», 7 респондентов (26,9%) указали, что в учреждении созданы условия для использования ИТ для организации самостоятельной работы обучающихся. 6 учителей (23 %) - «скорее да, чем нет», 3 респондентов (11,5%) - «нет», и только 1 человек (4 %) не смог ответить на поставленный вопрос, указав «я не знаю».

Среди вариантов ответа на вопрос № 5 20 учителей (77%) ответили «нет», а 6 (23%) - «да». Среди трудностей были названы: отсутствие у школьников доступа к сети «Интернет» (1 исследуемый (3,8%), недостаточной компетентности самого учителя (2 респондента или 7,7% от анкетируемых), ограниченном времени (2 респондента (7,7%)), недостаточном обеспечении современным оборудованием (1 респондент (3,8%)). И 1 респондент (3,8%) также указал, что материалы, представленные в готовом виде на сайтах, не соответствуют заданиям самого учителя.

На вопрос № 6 16 респондентов (61,5 %) ответили «нет». 10 педагогам (38,5%) необходима методическая помощь. В ответе на вопрос № 7 указали необходимость освоения новых образовательных платформ, прохождение курсов повышения квалификации (консультаций) по вопросам компьютерной грамотности, подбор практических примеров использования ИТ для организации СР учеников.

На вопрос №8 19 учителей (73,1%) ответили утвердительно, 5 анкетируемых (19,2%) - отрицательно, и 2 исследуемых (7,7%) оставили данный вопрос без ответа.

На сегодняшний день проверка эффективности модели формирования способности использовать ИТ для организации самостоятельной работы обучающихся педагогами школы ещё не завершена. После проведенного анкетирования приходим к выводу, что использование ИТ для организации самостоятельной работы обучающихся является важной составляющей работы любого педагога школы.

Литература:

1. Акабиров Л.Х., Атаева Г.И. Особенности уроков с применением информационных технологий // Проблемы педагогики. 2020. №2 (47). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-urokov-s-primeneniem-informatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения: 18.02.2025).
2. Баянкин О.В., Альт А.В. Формирование готовности будущего педагога к использованию информационных технологий // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №79-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-gotovnosti-buduschego-pedagoga-k-ispolzovaniyu-informatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения: 19.02.2025).
3. Жумабаева Д.А. Организация самостоятельной деятельности учащихся с использованием ИКТ // Проблемы педагогики. 2021. №3 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-samostoyatelnoy-deyatelnosti-uchaschihsya-s-ispolzovaniem-ikt> (дата обращения: 18.02.2025).
4. European Commission. Digital Education Action Plan (2021-2027). Resetting education and training for the digital age, 2021. 21 p. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0624/> (дата обращения: 18.02.2025).
5. UNESCO. Reimagining our futures together: A new social contract for education. Report from the international commission on the futures of education, 2021. 186 p. URL: <http://www.unesco.org/open-access/termsuse-ccbysa-en> (дата обращения: 25.02.2025).

ФИЗИКАНЫҢ «МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕРБЕЛІСТЕР МЕН ТОЛҚЫНДАР» БӨЛІМІ БОЙЫНША МЕКТЕП ОҚУЛЫҚТАРЫНА САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Аманжолова А.Ж., Казиев Ш.М.

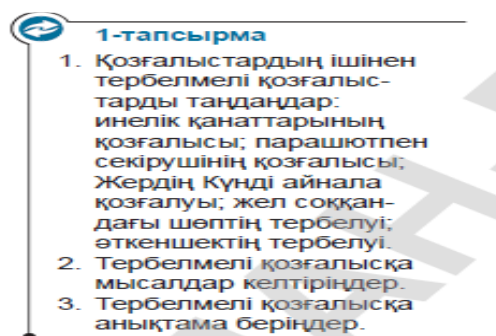
(М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

2021 жылы барлық қазақстандық мектептерде жаңартылған білім беру бағдарламасы бойынша түрлі мәселелерді шешу кезінде алған білімдерін пайдалана алатын функционалдық сауатты оқушыны тәрбиелеуге бағытталған оқытудың ауысуы аяқталды. Жалпыға бірдей цифрландыру мен ақпараттық технологияларды енгізу жағдайында креативті ойлаудың рөлі, проблемалық жағдайлардың стандартты емес шешімдерін таба білу, алынған ақпаратты сыни тұрғыдан бағалау мүмкіндігі артады. Жаңартылған білім беру мазмұны аясында оқуға көшу әдістемелік қамтамасыз етуде қиындықтар туғызды. Қазіргі мектептегі мұндай ауысу физикасының жекелеген бөлімдерін («Механикалық тербелістер мен толқындар») арнайы оқулықтарын қамтамасыз етуді дамытуда кейбір қиындықтарға әкелді. Жаңартылған білім беру аясында оқулық интерактивті әдістерді қолдана отырып, тоғызыншы және он бірінші сыныптардың физика «Механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша сәйкес оқулықтардың салыстырмалы талдау ұсынылған. Зерттеудің мақсаты жаңартылған білім беру мазмұнының критерийлеріне сәйкес келетін оқулықтарды салыстырып және ұсыныс беру.

Талданатын физикадан тоғызыншы және он бірінші сыныптар, «Механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі алынды. Зерттеу мақсатында қандай оқулық қазіргі кездегі жаңартылған білім беру мазмұнына сәйкес бірнеше мектеп физика оқулықтарын таңдалды, олар:

- Жалпы білім беретін мектептердің бағытының тоғызыншы сыныпқа арналған физика оқулығы, «Арман-ПВ» баспасы, авторлары Н.А. Закирова мен Р.Р. Аширова;
- Жалпы білім беретін мектептердің тоғызыншы сыныпқа арналған физика оқулығы Алматы «Мектеп» баспасынан, авторлары Д.М. Қазақбаева Ш.Б. Насохова Н. Бекбасар;
- Жалпы білім беретін мектептердің бағытының он бірінші сыныпқа арналған қоғамдық-гуманитарлық және жаратылыстану-математикалық бағыт физика оқулықтары, «Арман-ПВ» баспасы, авторлары Н.А. Закирова мен Р.Р. Аширова;
- Туякбаев С. жалпы білім беретін мектептердің бағытының он бірінші сыныпқа арналған қоғамдық-гуманитарлық және жаратылыстану-математикалық бағыт физика оқулықтары.

Күнделікті өмірге байланысты тапсырмалар мысалдары. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов, 9-сынып, жалпы білім беру оқулығында күнделікті өмірде байланысты тапсырмалар, мысал ретінде 1-суретке сәйкес көрсетілген.



1-сурет Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов, 9-сынып, жалпы білім беру оқулығындағы күнделікті өмірдегі тапсырма үлгісі

Оқулықтарды салыстырмалы талдау ретінде, жаңартылған білім беру мазмұнына сәйкес келесі критерийлеріне қарап талданды: Практикаға және шынайы өмірге назар аударуы; Дидактикалық құндылық; Оқулықты әртүрлі қажеттіліктері бар оқушыларға бейімделу тұрғысынан бағалау; Әр оқулықтағы есептер санын салыстыру; Интерактивті және электронды ресурстар; Қорытынды.

Туякбаев С. авторының оқулығында күнделікті өмірде кездесетін тапсырманың үлгісі 2-суретте сәйкес көрсетілген. Мұндай тапсырмалар оқушыларға мысалдар келтіру арқылы білімдерін кеңейту үшін қажет



1.1-суретте көрсетілген суреттерге зер салып қараңдар. Әрбір мысалдағы тербелістер туралы айтып беріңдер, олардың табиғаты қандай екенін түсіндіріңдер. Қысқаша әңгіме жазыңдар.

2-сурет Туякбаев С. 11-сынып физика оқулығындағы тапсырма үлгісі

Осы күнделікті өмірдегі тапсырмалар ретінде, әр оқулықтарында «механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбына сәйкес тапсырмалар алынды. Туякбаев С. математикалық бағытта күнделікті өмірде кездесетін тапсырмалар гуманитарлық бағытқа ұқсас, тек математикалық бағытта әңгіме жазу емес эссе жазу керек.

Келесі оқулықтар олар Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов математикалық және гуманитарлық 11-сынып тапсырмалары. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов 11-сынып математикалық бағыт оқулығында эксперименттік және шығармашылық тапсырма бар, эксперименттік тапсырмада сағат маятникінің тербеліс амплитудасын және периодын анықтайды, ал шығармашылық тапсырмада «гармоникалық тербелістер және музыка» тақырыбына хабарлама дайындау.

Д.М. Қазақбаева, Ш.Б. Насохова, Н. Бекбасар, 9-сынып жалпы білім беру оқулығында эксперименталдық түрде теориялық мәлімет берілген, механикалық тербелістердің физикалық мағынасын нақты жағдайда көріп түсінуі арнайы эксперименталдық қондырғыны қажет етеді.

Туякбаев С. физика 11-сынып гуманитарлық бағыт оқулығында, он бірінші бетінде «бұл қызықты» арнайы нақты теориялық материал бар, ол «Фуко маятникі» жайында. Фуко маятникі жердің тәуліктік айналысын бақылауға болады. Теориялық материал ретінде соңында тәжірибеде қалай жұмыс істейді туралы айтылады.

Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов 11-сынып математикалық бағыт оқулығында он бірінші бетте «физика біздің өмірімізде» атты теориялық нақты жағдайларда қолдану. Осы физика біздің өмірімізде энциклопедиялық сөздікті қолданып жүректің соғуы жайында мәлімет беріліп, алты жеті және сегізінші суретте кітапта көрсетіліп отырған жүректің соғуы. Осы жүректің соғуы гармоникалық тербелістерге жатама деген сұрақ қойышып тұр.

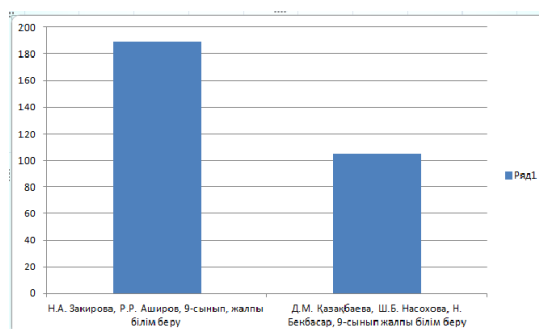
Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов 11-сынып гуманитарлық бағыт оқулығында он тоғызыншы бетте «бұл қызықты» электромагниттік тербелістерге байланысты теориялық нақты материал бар. Материалда «адам тербелмелі контур» тірі жасуша электр сыйымдылығы туралы айтылып отыр.

Дидактикалық құндылық. Оқулық оқушылардың сыни тұрғыдан ойлауын, дербестігін, шығармашылық қабілеттерін дамытуға қалай ықпал етеді. Жоғарыда айтып өтілгендей әрбір физика оқулығы оқушыға қабілеттеріне әртүрлі әсер ететеді. Оқушының шығармашылық қабілетіне әсер етуі оқулықтың теориялық материалы, есептер жиынтығы, шығармашылық және эксперименттік тапсырма, оқытушының дұрыс білім беру бағыты қажет. Мысал ретінде Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов 11-сынып математикалық бағыт оқулығында эксперименттік және шығармашылық тапсырма бар, шығармашылық тапсырмада «гармоникалық тербелістер және музыка» тақырыбына хабарлама дайындау. Сондай шығармашылық тапсырмалар оқушының түбінде болашақ ғалымның қасиеттерін дамытады. Туякбаев С. 11-

сынып математикалық бағыт оқулығын алсақ, тапсырма теориялық практикалық жағдайды талдап және қандай екі сурет еріксіз тербелістерге жатады атап өтуге тиіс. Мұндай теориялық практикалық сұрақтар оқушының шығармашылық қабілетін оятуға көмектеседі.

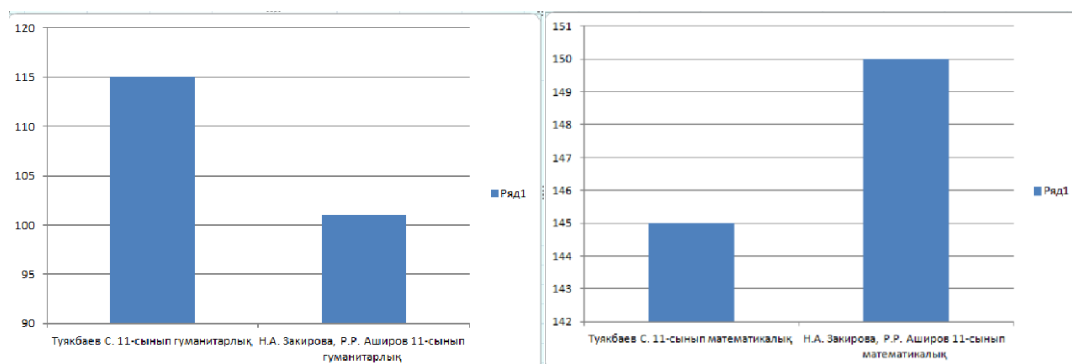
Оқулықты әртүрлі қажеттіліктері бар оқушыларға бейімделу тұрғысынан бағалау. Материалды ұсынудың баламалы әдістерінің болуы (АКТ, графикалық, аудио немесе бейне материалдарды қолдану). Жалпы алғанда талданған алты физика оқулықтары дәстүрлі графикалық мысалдар, және графиктер бар. Бірақ АКТ және аудио немесе бейне материал қолданған жоқ.

Әр оқулықтағы есептер санын салыстыру. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов және Д.М. Қазақбаева, Ш.Б. Насохова, Н. Бекбасар 9-сынып оқулықтарының есептердің жалпы саны 3-суретте диаграмма ретінде көрсетілген. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов оқулығында есептер жалпы саны 189, ал Қазақбаева, Ш.Б. Насохова, Н. Бекбасар оқулығында 105 есептер саны берілген.



3-сурет. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов және Д.М. Қазақбаева, Ш.Б. Насохова, Н. Бекбасар 9-сынып оқулықтарының есептердің салыстырмалы талдау.

Оқулықтардағы 11-сынып гуманитарлық бағыт Туякбаев С. есептер жалпы саны 115, ал Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов авторларынан оқулықтың есептер саны 101, математикалық бағыт Туякбаев С. оқулықта есептер жалпы саны 145, Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов есептер жалпы саны 150. Математикалық және гуманитарлық бағыт салыстырмалы талдау 4-суретте диаграммалар ретінде көрсетілген.



4-сурет. Туякбаев С. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов гуманитарлық және математикалық бағыт есептер саны бойынша салыстырмалы талдау.

Шығармашылық және проблемалық тапсырмалардың жалпы санына қатысты пайызы. Мысал ретінде Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов 11-сынып математикалық бағыттағы оқулық, шығармашылық және эксперименттік тапсырмалардың жалпы санына қатысты пайызы ол 25% құрайды, қалған 75% есептер саны.

Интерактивті және электронды ресурстар. Электрондық материалдарға, платформаларға, сынақтарға және басқа ресурстарға қолжетімділік бар ма. Қарастырылып отырған алты оқулықтарда электронды материалдар немесе платформалар табылған жоқ.

Гуманитарлы бағытты екі авторды салыстырсақ, олар Туякбаев С. 11-сынып, Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов 11-сынып оқулықтары. Теорияны нақты жағдайда қолдану мысалдары екі оқулықта бар, бірақ Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов оқулығында теориялық қолдануы түсінікті болады, өйткені оқулықта «адам тербелмелі контур» деген теориялық нақты мысал бар, ал Туякбаев С. 11-сынып теориялық жағдайдың қолданылуы тек «Фуко маятникі» жайында айтылған. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов, 9-сынып физика оқулығын оқушыларға ұсыныс ретінде беруге болады.

Математикалық бағытты салыстырсақ, олар Туякбаев С. 11-сынып, Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов 11-сынып оқулықтары. Туякбаев 11-сынып көбінесе теориялық практикалық сұраққа ұқсайды, ал Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов физикалық медициналық теориялық сұраққа тән. Туякбаев С. және Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов оқулықтарын оқушыларға ұсыныс ретінде беруге болады.

Оқулықтың күнделісті өмірге байланысты тапсырмалары барына, Д.М. Қазақбаева, Ш.Б. Насохова, Н. Бекбасар, 9-сынып жалпы білім беру оқулығын талдаған кезде күнделікті өмірге байланысты тапсырмалар табылмады. Бірақ Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов, 9-сынып, жалпы білім беру оқулығында күнделікті өмірге байланысты тапсырмалар мысалдары бар. Теориялық толықтығы Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов қысқа да нұсқа ретінде жазылған, оқушыларға конспект жазуға ыңғайлы. Осы кезде оқушыларға ұсыныс ретінде Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов, 9-сынып, жалпы білім беру оқулығын беруге болады.

Әдебиеттер:

1. Закирова Н.А., Аширова Р.Р. Жалпы білім беретін мектептердің бағытының тоғызыншы сыныпқа арналған физика оқулығы. Алматы: Арман-ПВ, 2018 ж.
2. Қазақбаева Д.М., Насохова Ш.Б., Бекбасар Н. Жалпы білім беретін мектептердің тоғызыншы сыныпқа арналған физика оқулығы. Алматы: Мектеп, 2019 ж.
3. Закирова Н.А., Аширова Р.Р. Жалпы білім беретін мектептердің бағытының он бірінші сыныпқа арналған қоғамдық-гуманитарлық және жаратылыстану-математикалық бағыт физика оқулықтары. Алматы: Арман-ПВ, 2020 ж.

ӘОЖ 371.3

ФИЗИКА ОҚУЛЫҚТАРЫНДАҒЫ «ӘРТҮРЛІ ОРТАДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОҒЫ» БӨЛІМІН БЕРУ ТӘСІЛДЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Аманжолова А.Ж., Шаймерденова М.А., Смайыл А.А.
(*М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті*)

Көп жылдар бойы мектептегі білім беруде, әсіресе оқу материалдарының сапасына және өзектілігіне қойылатын талаптар бойынша айтарлықтай өзгерістер болды. Физика оқулықтары оқу үрдісінде ерекше орын алады, өйткені олардың мазмұны мен берілуі оқушылардың ғылыми дүниетанымының қалыптасуына және талдау қабілеттерінің дамуына тікелей әсер етеді. Қазіргі жаңартылған білім беру бағдарламасы жағдайында физиканы оқуға құрылымдық және тәжірибеге бағытталған тәсілдің маңыздылығы ерекше айқындала түседі.

Э.Г.Гельфман «Анализ текстов заданий школьных учебников физики» мақаласында 7-сыныптың физика оқулықтарындағы тапсырма мәтіндерінің мазмұны талданады. Тапсырмалардың функционалдығы және олардың оқу нәтижелеріне қойылатын талаптарға сәйкестігі анықталады. Келесі мақала «Современная педагогика» журналындағы, авторы Майер Р.В. «Методика проведения контент-анализа школьных учебников физики и его результаты». Мақалада мектеп физикасы курсының мазмұнын талдау әдістемесі қарастырылады. Курстың 27 тақырыбының физикалық-математикалық күрделілігін бағалау,

олардың классификациясы және күрделілік деңгейі әртүрлі тақырыптарды анықтау жүргізілді. Ковтунец Л.Н. мақаласы «Об учебных пособиях по физике в средней школе» қарастырылды. Автор мақалада Хижнякова Л.С., Синявина А.А «Табыс алгоритмі» сериясындағы физика оқулықтарының талдауын ұсынған. Бұл оқулықтар сериясының кемшіліктері мен артықшылықтары атап өтілді. Авторлары Абдрахманова Х.К., Кенжебаева А.О. «Сравнительный анализ раздела «Электростатика» учебников по физике за 8-й класс для школ с русским и английским языком обучения» мақаласында жаратылыстану-математикалық пәндерді ағылшын тілінде белсенді түрде оқыту мәселесі қарастырылады. Бұл тәсіл оқушыларды болашақта тілді үйреніп, дағдыларын пайдаланудың орнына, олардың тілдік мүмкіндіктерін қазір тиімді пайдалануға ынталандырады. Келесі мақала Муранов В. «Два учебника физики разных авторов с одинаковыми фамилиями: плюсы и минусы». Бұл мақалада физика оқулықтарының дәстүрлі көзқарас пен заманауи оқыту әдістеріне сәйкестігін анықтау мақсатында салыстырылады.

Салыстырмалы талдау жүргізу үшін жаратылыстану-математика бағыттындағы келесі оқулықтар таңдалды: 10-сыныбына арналған оқулық. 1, 2 бөлім / Б.А. Кронгарт, Д.М. Қазақбаева, О. Иманбеков, Т. Қыстаубаев – Алматы: Мектеп, 2019. – 280 б.. Оқулық 3 бөлім 14 тараудан тұрады; 10-сыныбына арналған оқулық. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов – Нұр-Сұлтан: «Арман-ПВ» баспасы, 2019. – 336 б. Оқулық 3 бөлім 14 тараудан тұрады.

Ал қоғамдық – гуманитарлық бағыт үшін: 10-сыныбына арналған оқулық / Д.М. Қазақбаева, Б.А. Кронгарт, У.Қ. Тоқтабергенова. –Алматы: Мектеп. 2019. – 216 б. Оқулық 3 бөлім 14 тараудан тұрады; 10-сыныбына арналған оқулық./ Закирова Н.А., Аширов Р.Р. – Нұр-Сұлтан: «Арман-ПВ» баспасы, 2019. – 240 б. Оқулық 14 тараудан тұрады.

Бұл салыстырмалы талдау негізінен «Әртүрлі ортадағы электр тогы» бөлімі бойынша жүргізілді, өйткені бұл бөлім мектеп физикасының оқу жоспарындағы негізгі бөлімдердің бірі. 10 сынып үшін физика пәніне жаратылыстану-математика бағытына жалпы 68 сағат беріледі. Соның ішінде осы бөлім үшін сағаттар саны 8. Бұл бөлімнің ішінде 5 параграф бар: «Металдардағы электр тогы», «Жартылай өткізгіштердегі электр тогы», «Сұйықтардағы электр тогы», «Газдардағы электр тогы» және «Вакуумдағы электр тогы».

Авторлары Б.А. Кронгарт, Д.М. Қазақбаева, О. Иманбеков, Т. Қыстаубаев оқулығында, соның ішінде «Әртүрлі ортадағы электр тогы» тарауы бойынша кіріспе тірек ұғымдардан және сабақта қандай білім алуға, нені үйренуге болатындығымен басталады. Параграфтың басы негізгі ұғымдарға қатысты мәліметтермен басталады. Негізгі материал логикалық түрде құрылымдалған, әр жаңа тақырып мысалдармен, формулалармен, суреттермен және схемалармен теориялық түсініктемелер арқылы ашылады. Қорытындылау кілт сөздерді, формулаларды және оның түсініктемесін қамтиды. Материалды берудің қолжетімділік дәрежесі мен жүйелілігі күрделі ұғымдар қарапайым және айқын берілген.

Әрбір тақырыптың соңында «Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар», «Шығармашылық шеберхана» және «Рефлексия» деген шығармашылық тапсырмалар бар. Мысалы, 67-ші параграфта «Газдардағы электр тогы» тақырыбы бойынша өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар, тақырыпты толық қамти отырып, 15 сұрақтан құралған. Одан кейін шығармашылық шеберханада: бақылаңдар, тәжірибе жасаңдар, түсіндіріңдер, талдаңдар және шығарыңдар деген бөлімшелер берілген. Есептер деңгей бойынша бөлінген. Теория мен тәжірибеге теңдей материал бөлінген: теориялық сұрақтар (теория), есептер шығару (тәжірибе) және тәжірибе жасаңдар деген тапсырмалар арқылы. Сонымен қатар оқушылармен жұмыс істеу бойынша ұсыныстар ретінде рефлексия ұсынылған.

Келесі жаратылыстану математика бағыты Закирова Н.А., Аширов Р.Р. Арман-ПВ баспасындағы оқулық. Бұл оқулықта «Газдардағы электр тогы. Вакуумдағы электр тогы. Электронды сәулелік түтікше» тақырыбы вакуумдағы электр тогы және электронды сәулелік түтікше тақырыбын бірге қамтиды. Тақырыптың кіріспесі күтілетін нәтижеден және тақырыпты түсіндірумен басталады. Құрылымы бойынша алдыңғы оқулықтағы тақырып 4 бөлімшеден тұрса, бұл баспадағы тақырып 7 бөлімшеден тұрады. Қорытынды ретінде есептің шығару үлгісі берілген. Негізгі шамалар, олардың есептеу формулалары, заңдар,

ережелер және глоссарий қосымша түрінде әрбір тарау үшін берілген. Барлық формулалар мен графиктер түсіндірілген. Тақырыптың аяғында бақылау сұрақтары, жаттығулар және шығармашылық тапсырма бар. Жаттығу есептері 5 есеп, алдыңғы оқулықтан 2 есепке артық. Келесі тапсырма шығармашылықты дамыту үшін берілген. Теориялық материалды баяндау бойынша қарапайым тілмен жазылған, тақырып түсінікті, материал логикалық түрде баяндалған.

Келесі оқулық қоғамдық – гуманитарлық бағытындағы физика кітабы. Авторлары: Казахбаева Д.М., Кронгарт Б., Токбергенова У. Оқулықта «Газдардағы электр тогы» осы тақырыпты зерттеудің тірек ұғымдардан және сабақта өтетін, танысатын мәліметтердің қысқаша сипаттамасынан басталады. Құрылымы 4 бөлімшеден тұрады. Әдістеме бойынша өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар 12 сұрақтан тұрады. Газдағы электр тогы тақырыбында есептер, тәжірибелік тапсырмалар берілмеген, ал келесі параграфта есеп шығару мысалымен қатар, 3 есептен тұратын жаттығу бар.

Екінші қоғамдық – гуманитарлық бағыттағы, авторлары Закирова Н.А., Аширов Р. физика оқулығы. Оқулық құрылымы бойынша 14 тараудан тұрады. Кіріспе, негізгі материал, қайталау және қорытындылау барлығы қамтылған. Қосымшалар зертханалық жұмыстар, физикалық шамалар кестесі, пәндік көрсеткіш, жаттығулардың жауаптары, пайдаланылған әдебиеттер тізімі және иллюстрациялық материалдарға сілтемелер түрінде берілген.

«Өртүрлі ортадағы электр тогы» бөлімі бойынша «Металдардағы, жартылай өткізгіштердегі, электролиттердегі, газдар мен вакуумдағы электр тогы» тақырыбы жалпы бір тақырып және сол тақырыптың ішінде бөлімшелер ретінде берілген. Тақырыптың аяғында 10 бақылау сұрақтары, 3 жаттығу (кесте толтыру, 2 есеп) және 4 шығармашылық тапсырма берілген. Тапсырмалар деңгейлерге бөлінбеген. Параграфта материалды түсіну үшін суреттер, өлшем бірліктері көрсетілген кесте және формулалар бар. Тараудың қорытындысы формулалар, ережелер, заңдар және глоссарийды қамтиды. Теориялық материалды баяндау қарапайым тілмен ұсынылған. Көбінесе теорияға көп көңіл бөлінген.

Авторлары Кронгарт Б., Казахбаева Д., Иманбеков О., Кыстаубаев Т. оқулығында күнделікті өмірге байланысты тәжірибе мысалы 1-суретте көрсетілген.

Су электролизіне тәжірибе жүргізіндер. Ол үшін стақандағы суға ас тұзының аз мөлшерін ерітіндер. Графиттен (қарындаштың өзегін алуға болады) 2 электрод дайындаңдар. Ток көзі ретінде бір-бірімен тізбектей жалғанған екі 1,5 В батареяны алыңдар. Бір электродты ток көзінің оң полюсімен, екіншісін теріс полюсімен жалғанңдар. Электродтарда газдардың бөлінуін бақылаңдар.

1-сурет – Тапсырма фрагменті

Бұл тәжірибе судың электролизі қалай жүретінін және электролиз арқылы газдарды қалай шығаруға болатынын түсінуге көмектеседі. Тәжірибенің өзі күнделікті өмірде кең таралмаса да, электролиз принципі, мысалы, суды тазарту және сутегі өндірісінде қолданылады. Осы тапсырманы пәнаралық байланысы бар тапсырма ретінде қарастыруға болады, яғни мында химия пәні байланысы бар.

Ал Закирова Н.А., Аширов Р. авторларының оқулығындағы тапсырмаларға келетін болсақ, 2-суреттегі есеп температураның өзгеруі металдардың өткізгіштігіне қалай әсер ететінін түсінуге көмектеседі.

Кернеуі бар алюминий сымнан жасалған шарғыны еріп жатқан мұзға батырғанда ондағы ток күші $I_1 = 29$ мА, ал қайнап жатқан суға батырғанда ток күші $I_2 = 20$ мА. Алюминий кедергісінің температуралық коэффициентін анықтаңдар.

2-сурет – Есептің шарты

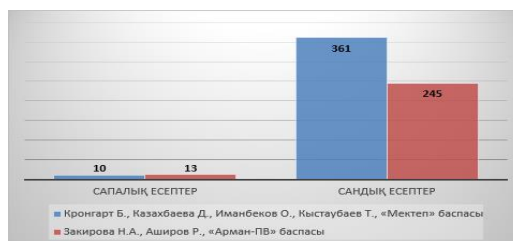
Көптеген иллюстрациялардың, схемалардың және инфографиканың болуы көрнекі қабылдауы бар оқушыларға материалды жақсырақ түсінуге көмектеседі. Ерекше білім беру

қажеттіліктері бар оқушыларға бейімделу үшін сараланған тапсырмалар «Мектеп» баспасында деңгей бойынша бөлінген. Қиын есептер арнайы белгімен белгіленген. Екінші оқулықта есептер деңгей бойынша бөлінгендігі арнайы белгімен көрсетілмегенімен, есептер оңайдан қиынға қарай өтеді.

Оқулықтар қазақ тілінде ұсынылған және басқа тілдерге параллель аудармаларды камтиды (орыс тілінде), бұл кітаптарды екі тілді оқушыларға қол жетімді етеді. Сонымен қатар, оқулықтар цифрлық құралдарды пайдалану мүмкіндігін ұсынады және онлайн нұсқасы бар.

«Мектеп» баспасындағы оқулықта тақырыптың аяғында өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтар және рефлексия бар. Тек тарау соңында ғана бірнеше есеп жаттығу түрінде берілген. Оқулықта теорияны нақты жағдайда қолдану тақырыпта арнайы «Назар аударыңдар!» деген бөлікпен бөлінген. Зерттеу дағдыларын дамыту үшін берілген шығармашылық тапсырма арқылы оқушылар хабарлама дайындап, жаңа мәліметтермен танысады.

Жаратылыстану-математика бағытындағы «Мектеп» баспасы оқулығы бойынша есептердің жалпы саны 371. «Арман-ПВ» баспасында 245. Есептер тек «Шығарыңдар» және «Жаттығу» тапсырмалары арқылы есептелінді. «Мектеп» баспасындағы оқулықта есептер саны бойынша басым болып келеді. Осы жалпы есептердің саны бойынша оқулықтардағы сандық және сапалық есептердің саны есептелінді. Ол 3-суретте көрсетілген.

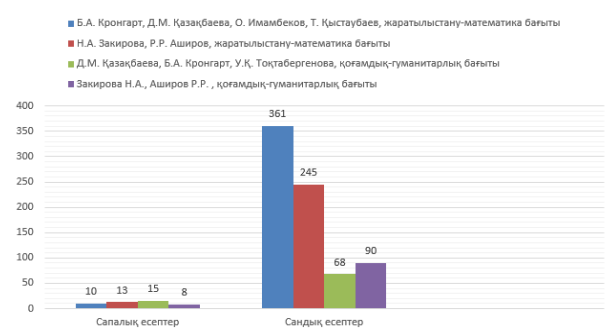


3-сурет – Сандық және сапалық есептердің саны

Жаратылыстану-математика бағытындағы «Әртүрлі ортадағы электр тогы» бөлімі бойынша есептердің жалпы саны «Мектеп» баспасында 12, ал «Арман-ПВ» баспасында 21. Осы сандар нәтижесінде «Мектеп» баспасы «Арман-ПВ» баспасынан есептердің жалпы саны бойынша шамамен екі есеге кем екендігі белгілі болды.

Келесі қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы оқулықтар бойынша есептердің жалпы санына талдау жүргізілді. «Мектеп» баспасында 83, ал «Арман-ПВ» баспасында 98 есеп. Бұл есептер екі оқулық бойынша да тек «Жаттығу» тапсырмаларынан есептелінді. Талдау нәтижесі бойынша «Арман-ПВ» баспасы есептердің жалпы саны бойынша басым келеді екен. Әр оқулықтың артықшылықтарына келетін болсақ, барлық төрт оқулықты да оқыту мақсаты үшін қолдануға болады. Себебі оқулықтар әр түрлі оқу бағыттары үшін арналған және соған сай тапсырмалар, есептер, түсіндірулер сол деңгейге сай жалпы түсінікті.

Физика бойынша жаратылыстану-математика бағытындағы оқулықтарды талдау барысында анықталған артықшылықтары оларды білім беру процесінде қолдануға негізделген ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді. Параграфтардың соңында негізгі ұғымдар мен есептердің шығару мысалдарына ерекше назар аудару керек – олар негізгі принциптерді бекітуге және практикалық тапсырмаларға дайындалуға көмектеседі. 4-суретте жалпы анықталған есептердің саны бойынша сандық және сапалық есептер санының айырмашылығы көрсетілген.



4-сурет – Есептер санының айырмашылығы

Бұл оқулықтардың барлығын оқу үрдісінде пайдалану ұсынылады, өйткені олардың әрқайсысының өзіндік күшті жақтары бар, оның ішінде тапсырмалардың алуан түрлілігі, материалды баяндау жеңілдігі, заман талабына сай келеді. Ағымдағы оқулық басқа баспадан, авторлары басқа болса, бұл оқулықтар теория мен практиканы ұсынудың баламалы тәсілдерімен оқу процесін байыта отырып, құнды толықтырулар ретінде қосымша бола алады.

Әдебиеттер:

1. Гельфман Э.Г. Анализ текстов заданий школьных учебников физики «Науки об образовании» <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tekstov-zadaniy-shkolnyh-uchebnikov-fiziki>
2. Майер Р.Б. Методика проведения контент-анализа школьных учебников физики и его результаты <https://pedagogika.snauka.ru/2015/03/4034>
3. Физика: жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. 1, 2 бөлім / Кронгарт Б.А., Қазақбаева Д.М., Имамбеков О., Қыстаубаев Т. Алматы: Мектеп, 2019. <https://okulyk.com/wp-content/books/503/503.pdf>, <https://okulyk.com/wp-content/books/504/504.pdf>
4. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Сравнительный анализ учебников по физике серии «Алгоритм успеха» https://znanio.ru/media/cravnitelnyj_analiz_uchebnikov_po_fizike_serii_algorithm_uspeha_avtorov_hizhnyakovoj_ls_sinyavinov_aa-199346
5. Физика: жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математикалық бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. Закирова Н.А., Аширов Р.Р. Нұр-Сұлтан: «Арман-ПВ» баспасы, 2019. – 336 б. <https://okulyk.com/wp-content/books/505/505.pdf>
6. Физика: жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық / Д.М. Қазақбаева, Б.А. Кронгарт, У.Қ. Тоқтабергенова. – Алматы: Мектеп. 2019. – 216 б. <https://okulyk.com/wp-content/books/559/559.pdf>
7. Физика: жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық./ Закирова Н.А., Аширов Р.Р. – Нұр-Сұлтан: Арман-ПВ, 2019. – 240 б. <https://okulyk.com/wp-content/books/560/560.pdf>

УДК 372.851

ЗАДАЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ КАК СИСТЕМЫ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Астамиров Р.О.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Освоение математики является одной из важнейших составляющих образования каждого человека. Математика не только предоставляет нам набор инструментов для решения задач, но и развивает критическое мышление, логику, абстрактное мышление и аналитические способности. Обучение математике – это не просто процесс донесения формул и правил до обучающегося, это процесс фасилитации, который способствует развитию умения думать креативно и видеть математику в повседневной жизни. Однако,

математика – довольно сложный предмет, в реалиях общеобразовательной школы количество изучаемых тем довольно велико относительно количества занятий, поэтому повышение продуктивности каждого урока – одна из основных задач учителя, обуславливающих эффективность обучения. Ведущая деятельность обучающихся на уроке – решение математических задач. Использование различных методов конструирования ориентированных блоков задач, позволяет экономить время и усилить вовлеченность учеников. Основные блоки задач, применяемые на уроках математики – задачные системы и задачные конструкции. Цель этой статьи соотнести их между собой.

Как верно подмечает М.В. Моденова «включение систем математических задач и приемов по их конструированию в процесс обучения математике, оказывает существенное влияние на формирование качеств, характеризующих умственное развитие личности, ее творческие способности, мировоззрение» [10, С. 101-102].

М.Е. Бершадский и В.В. Гузеев системой задач называют «совокупность задач к блоку уроков по изучаемой теме, удовлетворяющую ряду требований» [1, С. 77]. Авторы выделяют семь требований к системам задач:

Полнота – включение задач, охватывающих все ключевые понятия, факты и методы деятельности, предусмотренные в учебном курсе, что обеспечивает учащихся полным и системным освоением учебного материала;

Наличие ключевых задач – выделение ключевых задач играет роль фокуса обучения, создавая центр, вокруг которого строится план изучения. Это помогает ученикам осмыслить основные концепции и структурировать свои знания;

Связность – направленность на формирование внутренней структуры, где ключевые задачи выступают в роли центральных элементов, в которой подготовительные задачи находятся выше, тогда как те, которые расположены ниже, представляют собой следствия и обобщения;

Возрастание сложности – то, что позволяет обучающимся развиваться по мере освоения материала в целом, переходя от задачи к задаче, такой же подход должен быть применен и при конструировании системы задач, т.е. под системой понимается не просто набор, а упорядоченный набор, что является продолжением и дополнением предыдущих пунктов;

Целевая ориентация – направление последовательности задач, основанное на целях, уровне сложности, методах необходимых для решения, результате, который будет достигнут после решения задачи;

Целевая достаточность – максимальный охват и учет всех образовательных целей и требований, в этом контексте система задач становится не просто инструментом, а стратегическим ресурсом, направленным на глубокое усвоение материала, т.е. каждая задача должна быть спроектирована таким образом, чтобы поддерживать не только поверхностное запоминание фактов, но и глубокое понимание концепций, методов и принципов, формированию умений и закреплению навыков;

Психологическая комфортность – ориентация на разные темпераменты, типы мышления, виды памяти, ведущий репрезентативный канал и т.д.

В то же время, Я.И. Груденов [4, С. 95-117] выделяет к задачным системам следующие требования. Включение однотипных упражнений для формирования прочных умений и навыков; Внедрение разнообразных элементов в систему, таких как задачи из предыдущих разделов, контрпримеры, задачи с неполными или противоречивыми условиями, а также задачи, провоцирующие на ошибку; Включение задач из предыдущих разделов в однотипную систему упражнений по новой теме с первого момента ее изучения; Полнота: система должна охватывать все необходимые вопросы темы, не формируя ошибочных ассоциаций; Сравнение: чередование задач на взаимно обратные операции с целью раскрытия связей, сходства и различий; Последовательное нарастание трудности: система должна предоставлять задачи разной сложности; Доступность: система должна быть

понятной и доступной для учеников; Прочность: система должна способствовать углубленному и прочному усвоению материала.

При анализе требований Я.И. Груденова можно заключить, что они почти полностью совпадают с требованиями М.И. Бершадского и В.В. Гузеева, поэтому в дальнейшем рассмотрении будем ориентироваться на их требования.

М.И. Зайкин предлагает термин *задачные конструкции* для определения совокупности задач целевого назначения, выполняющих мотивационные, дидактические и развивающие функции [7, С. 54]. Основных видов *задачных конструкций*, выделяемых автором – пять: цепочки математических задач, циклы математических задач, серии математических задач, окрестность обращенных математических задач, а также вариации математических задач. Возникает закономерный вопрос: как соотносятся *задачные конструкции* и *задачные системы*? Для ответа на этот вопрос необходимо провести сравнительный анализ критериев, предъявляемых к *задачным системам*, и особенностям обладаемыми *задачными конструкциями*. Для детального сравнения *задачных систем* с другими *задачными конструкциями*, приведем их понятия.

«Под развивающейся цепочкой взаимосвязанных задач понимают такую *задачную конструкцию* целевого назначения, постановка и решение каждой задачи которой (за исключением первой) порождаются решением предыдущих задач. В процессе выполнения заданий такой цепочки учащиеся придумывают примеры математических объектов; составляют аналогичные задачи для данной; формулируют гипотезы; отыскивают способы доказательств; ставят проблемы; отыскивают различные способы решения (доказательства); строят локальные теории» [6, С. 51].

Анализ понятия *циклов математических задач* из разных источников (А.Я. Блох[2], В.С. Георгиев[3], Г.В. Дорофеев[5]) позволяет определить их как систематически организованные последовательности заданий, направленные на изучение и закрепление материала. Они объединяют в себе несколько аспектов изучения, образуя взаимосвязанный набор задач, который создан с целью достижения определенного образовательного эффекта. Цикл характеризуется сочетанием упражнений различных аспектов вокруг выделенного вопроса, обеспечивая систематическое и целенаправленное обучение.

«Вариации математических задач – это совокупность взаимосвязанных задач, полученных с использованием тех или иных способов изменения *задачной ситуации*. Вариации, как правило, полифункциональны и могут задействоваться на различных этапах учебного процесса» [9, С. 77].

Окрестность обращенных математических задач – это «совокупность задач, полученных путём обращения из исходной задачи» [7, С. 135].

Изучая понятие *серии математических задач*, определим его как блок задач, объединенных взаимосвязью элементов, где внешняя схожесть выражается в однородной форме записи, включая использование аналогичного сюжета, числового или буквенного выражения, уравнения, неравенства, функции, геометрической фигуры или конфигурации. В то же время внутренняя идентичность проявляется в схожести решения каждой задачи в серии, выражающейся использованием одинаковой формулы, тождества, преобразования, алгоритма, схемы рассуждения, метода решения и других аспектов познавательной деятельности. [7, С. 36].

Формальное сравнение систем задач и требований к ним с характеристиками *задачных конструкций*, которые следуют из их определений и примеров, приведенных различными авторами, позволяет сделать вывод о существенной степени их сходства (таблица 1).

Задачные конструкции и их соответствие системам задач

Требования \ Конструкции	Цепочки	Циклы	Вариации	Окрестность обращенных задач	Серии
Полнота	+	+	+	—	
Ключевые задачи	+	+	+	+	+
Связность	+	+		+	+
Возрастание сложности	+	+		—	+
Целевая ориентация	+	+	+	+	+
Целевая достаточность	+	+	+	+	
Психологическая комфортность	+	+	—	—	+

(Примечание: пустые клетки означают отсутствие достаточных данных для формального анализа)

Доказательство родства задачных систем и других задачных конструкций следует из анализа совокупности задач, отнесенной к задачным системам выстроенной Г.И. Ковалевой [8] с использованием метода «снежного кома».

Исходная задача. Найдите в треугольнике ABC длины отрезков AH и HB, высоты CH, если $AB = c$, $AC = b$ и $\angle A = \alpha$.

1. Докажите, что отношение стороны треугольника к синусу противолежащего угла равно диаметру описанной около данного треугольника окружности.

2. Докажите, что площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{abc}{4R}$.

3. Чему равен радиус окружности, описанной около треугольника со сторонами 10 см, 10 см и 16 см?

4. Найдите радиус описанной около трапеции окружности, если основания трапеции равны 10 см и 24 см, а высота 17 см. [8, С. 78].

Данный набор задач удовлетворяет основной характеристике, предъявляемой к развивающейся цепочке математических задач, а именно каждая задача кроме первой должна логически возникать из решения предыдущих и использовать их решение. Но действительно ли автором приведена задачная система? Для ответа на этот вопрос необходимо проверить выполнение требований, предъявляемых к задачным системам.

Полнота достигается за счет большого набора ЗУН, необходимых для решения системы, ключевой задачей является первая задача, связность обеспечивается тем, что все задачи в цепочке соотносятся к первой. Т.к. решение задач обеспечивает усвоение новых знаний, то выполняется целевая направленность. Возрастание уровня сложности достигается за счет постепенного введения новых элементов и концепций, а также более сложных формул и геометрических свойств. Целевая достаточность достигается за счет тщательного выбора и структурирования задач внутри задачной системы. Каждая задача разрабатывается таким образом, чтобы она не только проверяла знания и навыки обучающихся, но и способствовала глубокому пониманию математических концепций.

Психологическая комфортность обуславливается тем, что для решения новых задач, используются старые, т.е. ощущается важность деятельности, и результат труда учеников мгновенно применяется на практике. Т.к. приведенные выше рассуждения формально не зависели от конкретного выбора «снежного кома», то можно утверждать, что такая задачная конструкция как развивающаяся цепочка задач является задачной системой.

Рассмотрим серию задач о «зависимости между сторонами треугольника» [3, С. 14-15],

Задача 1. Может ли быть треугольник с такими сторонами: 1) 5м, 10 м, 12 м 2) 1 м, 2 м, 3,3 м; 3) 1,2 м, 1 м, 2,2 м?

Задача 2. Могут ли стороны треугольника относиться, как: 1) 1:2:3; 2) 2:3:4?

Задача 3. В треугольнике одна сторона равна 1,9 м, а другая - 0,7 м. Определить третью сторону, зная, что она выражается в целых метрах.

Задача 4. Периметр равнобедренного треугольника равен 1 м, а основание равно 0,4 м. Определить длину боковой стороны.

Задача 5. В равнобедренном треугольнике одна сторона равна 25 м, а другая – 10 м. Какая из них служит основанием?

Задача 6. Медиана, проведенная к одной из боковых сторон равнобедренного треугольника, делит его периметр на две части длиной в 15 см и 6 см. Определить стороны треугольника.

Задача 7. Доказать, что в треугольнике каждая сторона менее половины периметра.

Задача 8. Доказать, что сумма расстояний какой-нибудь точки внутри треугольника до его вершин более половины периметра.

Задача 9. Внутри треугольника ABC проведена к стороне BC прямая AD так, что $\angle CAD$ равен $\angle ACD$. Периметры треугольников ABC и ABD равны соответственно 37 м и 24 м. Определить длину AC.

Задача 10. В равнобедренном треугольнике ABC проведена высота BD. Периметр треугольника ABC равен 50 м, а периметр треугольника ABD равен 40 м. Определить высоту BD.

Проверим удовлетворяют ли эти задачи требованиям задачных систем.

Полнота. Данная серия включает в себя разнообразные задачи, предлагая проверить различные аспекты треугольника, постоянно опираясь на идею о неравенстве треугольника. От задачи о возможности существования треугольника с заданными параметрами до задач о нахождении его элементов, а также исследовании геометрических закономерностей, таких как соотношения сторон и длин. Связность. Каждая задача напрямую связана с темой треугольников и позволяет учащимся глубже погрузиться в изучение геометрии. Решение одной задачи естественным образом перетекает в решение следующей, обеспечивая непрерывный поток знаний и понимания.

Ключевая задача. Каждая задача обращает внимание на определенные свойства треугольника, однако этой серии больше присуще понятие ключевой идеи, нежели ключевой задачи. Целевая ориентация. Задачи направлены на то, чтобы обучающиеся усвоили основную идею существования треугольников и научились применять их для решения различных задач. Целевая достаточность. Решения каждой задачи достаточно для понимания соответствующего аспекта темы о неравенстве треугольников. Каждая задача представляет собой отдельный шаг на пути к полному пониманию этой темы. Возрастание уровня сложности. Задачи ранжированы по сложности, начиная с проверки базовых концепций и заканчивая более сложными геометрическими операциями и доказательствами. Это позволяет учащимся постепенно расширять свои знания и навыки в области геометрии треугольников. Психологическая комфортность. Задачи разнообразны и интересны, что способствует вовлеченности учащихся. Успешное решение задач придает уверенность в их математических способностях, а также позволяет учащимся почувствовать себя комфортно в процессе изучения треугольников. Успешность решения обуславливается постепенным увеличением сложности и общей темой задач.

Поскольку задачные конструкции демонстрируют соответствие основным требованиям, предъявляемым к задачным системам, их использование в образовательном процессе позволяет повысить эффективность обучения.

Литература:

1. Бершадский, М.Е. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М.Е.Бершадский, В.В.Гузев. - М: Центр «Педагогический поиск», 2003. - 256 с.
2. Блох, А.Я. Курс алгебры средней школы: методические разработки для слушателей ФПК. – М., 1986.
3. Георгиев, В.С. Опыт активизации деятельности школьников на основе использования циклов задач // Математика в школе. – 1988. – № 2.

4. Груденов, Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике/ Я.И.Груденов. - М: Педагогика, 1987 - 160 с.
5. Дорофеев, Г.В. О составлении циклов взаимосвязанных задач // Математика в школе. – 1983. – № 6
6. Зайкин М.И. Развивающаяся цепочка задач как методическая основа продуктивного обучения математике // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. № 3- 4. – Н. Новгород, 2014. – С. 51-55.
7. Зайкин М.И., Егулмова Н.Н., Абрамова О.М. Серии, вариации и окрестности математических задач: Монография / Под общ. ред. М.И. Зайкина, Арзамасский филиал ННГУ. - Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2014.-149 с
8. Ковалева, Г. И. Приемы конструирования систем математических задач / Г. И. Ковалева // Наука и школа. – 2010. – № 2. – С. 77-81.
9. Миронова, С. В. О показателях продуктивности задачных конструкций по математике / С. В. Миронова // Технологии продуктивного обучения математике: традиции и инновации : сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (посвящается памяти профессора М.И. Зайкина), Арзамас, 14 октября 2016 года / Научный редактор С.В. Миронова, ответственный редактор С.В. Напалков; Арзамасский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского". – Арзамас: Арзамасский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского", 2016. – С. 76-79.
10. Моденова, М. В. Конструирование систем математических задач / М. В. Моденова // Интеграция образования. – 2009. – № 4(57). – С. 98-102.

ӘОЖ 372.851

9-СЫНЫПТА МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ГЕОМЕТРИЯ БОЙЫНША ТӘЖІРИБЕГЕ БАҒЫТТАЛҒАН ЕСЕПТЕР

Есетов А.М., Таджигитов А.А.
(М. Козыбаев атындағы СҚУ)

Математикалық сауаттылық – бұл адамның математикалық білім мен дағдыларды күнделікті өмірде, жұмыста және оқуда қолдану қабілеті. Ол білім берудің негізгі элементтерінің бірі болып табылады және қазіргі қоғамды қалыптастыруда маңызды рөл атқарады, оның ішінде математикалық есептерді оқу, түсіну, құру және шешу, калькуляторлар мен компьютерлер сияқты математикалық құралдарды қолдану мүмкіндігі бар. Бұл қызметтің маңызды аспектісі математикалық ұғымдарды түсіну және оларды практикалық жағдайларда қолдану болып табылады.

Математикалық сауаттылық білім беруде маңызды рөл атқарады. Ол ғылым, технология, инженерия, экономика және басқа да көптеген салаларда табысты оқу үшін қажетті дағды болып табылады. Ол сондай-ақ оқытушыларға сыни ойлау мен логикалық талдауды дамытуға көмектеседі, бұл олардың болашақ өмірі мен мансабында пайдалы болуы мүмкін.

Сондықтан бұл сауаттылықты дамыту білім берудегі басым бағыттардың бірі болуы тиіс. Сонымен қатар, оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеріп, Математиканы оқыту және математикалық сауаттылықты дамыту үшін әртүрлі әдістер мен тәсілдерді қолдану қажет.

Тәжірибеге бағытталған есептер мектептегі математиканың жылдам курстары болып табылады, өйткені олар оқушыларға білімді тәжірибеде және практикалық дағдыларда қолдануға мүмкіндік береді. Алайда бұл тапсырманы орындау үшін сәйкестік қажет:

1. Оқушылардың білімі мен дағдыларының деңгейіне сәйкестігі.

Тәжірибеге бағытталған міндеттер оқушылардың білімі мен дағдыларының деңгейіне сәйкес келуі керек. Тым күрделі немесе білімді қажет ететін тапсырмалар әлі зерттелмеген, оқушылардың өз қабілеттеріне деген үмітсіздік пен қанағаттанбау сезімін көрсетуі мүмкін. Әр оқушының өзіндік ерекшеліктері мен қажеттіліктері бар екенін ескеру қажет, сондықтан тапсырмалар әр оқушының сипаттамаларына сәйкес болуы керек.

2. Практикалық сыйымдылық.

Тапсырмалар практикалық құндылыққа ие болуы керек және болашақта оқушы қабылдауы мүмкін өмірлік жағдайларды көрсетуі керек. Бұл оқытушыларға күнделікті өмірде математикалық білімді көруге мүмкіндік береді және оларды іс жүзінде қалай қолдануға болатындығын түсінуге мүмкіндік береді.

3. Тапсырмаларды тұжырымдаудың әртүрлілігі.

Есептер әр түрлі формулаға ие болуы керек, осылайша оқытушылар математикалық білімді қолдана алады, сонымен қатар өздерінің шығармашылық ойларын дамытады. Олар логикалық ойлаудың дамуын бақылап математикалық ұғымдар арасындағы байланысты анықтауы керек.

4. Қызығушылық және мотивация.

Тапсырмалар оқушылар үшін қызықты және ынталандырушы болуы керек. Олар қызығушылық танытып, математиканы оқуға деген ұмтылысты ынталандыруы керек. Айтуынша, олар шешілгеннен кейін қанағаттану сезімін ояту үшін жеткілікті күрделі болуы керек. Қызықты және ынталандырушы тапсырмалар оқытушыларға математикалық ұғымдарды жақсы түсінуге ғана емес, сонымен қатар олардың қабілеттеріне деген сенімділікті дамытуға көмектеседі.

5. Тапсырмалардың тиісті саны.

Тапсырмалар саны әр сабаққа сәйкес болуы керек. Тапсырмалардың тым көп болуы студенттерде шаршау мен бағаланбау сезімін тудыруы мүмкін, ал тапсырмалардың тым аз болуы материалды жеткілікті түрде түсінбеуі мүмкін.

6. Қол жетімділік.

Тапсырмалар барлық оқушыларға қол жетімді болуы керек. Оқушылардың тапсырмаларды орындау үшін барлық қажетті материалдар мен құралдардың бар екеніне көз жеткізу керек. Сонымен қатар, оқушылардың жеке қажеттіліктерін ескеру және оған мұқтаж адамдарға қосымша қолдау көрсету қажет.

7. Ынтымақтастық пен коммуникацияны дамыту.

Тапсырмалар оқушылар арасындағы ынтымақтастық пен қарым-қатынасты дамытуға ықпал етуі керек. Топтық жұмыс және пікір алмасу студенттерге әлеуметтік дағдыларды дамытуға және ұжымда жұмыс істеуге үйренуге мүмкіндік береді.

8. Тәуелсіздікті дамытуды қолдау.

Тапсырмалар оқушылардың тәуелсіздігін дамытуға ықпал етуі керек. Олардың мұғалімнің немесе жолдастарының көмегіне сүйенбей, тапсырмаларды өз бетінше шеше алуы маңызды. Бұл оларға болашақта қиын тапсырмаларды орындап, өз бетінше шешім қабылдауға көмектеседі.

9-сынып оқушыларында математикалық сауаттылықты қалыптастыру мектептегі білім берудегі маңызды міндет болып табылады. Сонымен қатар, тәжірибеге бағытталған міндеттер тек теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар практикалық дағдыларды дамытуға мүмкіндік беретін оқытудың ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады.

Математиканы оқытуда тәжірибеге бағытталған есептерді қолдану кезінде әдістемелік аспектілерді ескеру маңызды. Бірінші қадам-оқушылардың жасына және дайындық деңгейіне сәйкес келетін тапсырмаларды таңдау. Әрі қарай, тапсырманы шешудің негізгі кезеңдерін қамтитын жұмыс жоспарын құру қажет. Тапсырманы үйрену кезеңінде мұғалім оқушыларға есепті шешуге қажетті теориялық негіздерді түсінуге көмектесуі керек, сонымен қатар бұл білімді іс жүзінде қалай қолдануға болатындығын көрсетуі керек.

Тәжірибеге бағытталған тапсырмаларды шешу процесінде мұғалім әр оқушының жеке ерекшеліктерін ескеріп, оларға есептерді шешу процесінде туындауы мүмкін қиындықтарды жеңуге көмектесуі керек. Сондай ақ кері байланыс беру және оқушыларға қателіктерін талдауға және дағдыларын жетілдіруге көмектесу маңызды.

Мектептегі математика курсына тәжірибеге бағытталған есептерді қолданған кезде оқушылардың қызығушылықтарын ескеру қажет. Математикалық сауаттылықты үйренуге және дамытуға ынталандыру үшін тапсырмалар барлық оқушылар үшін мүмкіндігінше қызықты және қолжетімді болуы керек.

Оқу процесінде математикалық сауаттылықты қалыптастыру кезінде әдістемелік аспектілерді ескеру қажет:

1. Тапсырмаларды таңдау.

Оқушыларға қызықты болатын қызықты тапсырмалар. Тапсырмалар іс жүзінде бағдарланған, өмірге қатысты болуы керек және бірнеше қиындық деңгейінде көрінуі керек. Сонымен қатар, оқушылар олардан не талап етілетінін оңай түсінуі үшін тапсырмада нақты шарттар мен критерийлер көрсетілуі керек.

2. Жұмыс жоспарын құру.

Оқу міндеттерін ғана емес, әр оқушының мүмкіндіктерін де қабылдайтын жұмыс жоспарын құру қажет. Бұл жағдайда жұмыс жоспары икемді болуы керек және әр оқушының таңдауына сәйкес келуі керек. Сондай-ақ, барлық аспектілерге бөлінген уақытты таңдау және сыныптағы тапсырмаларды шешуді талқылау мүмкіндіктерін анықтау маңызды.

3. Оқушылардың ерекшеліктерін есепке алу.

Тәжірибеге бағытталған тапсырмалармен жұмыс барысында әр оқушының ерекшеліктерін ескеру қажет. Бұған материалдың әртүрлі түсіндірмелері, қосымша материалдарды пайдалану, мәселенің шешімін анықтау, шешімдерді талқылау және кері байланысты өңдеу кіруі мүмкін.

4. Кері байланыс.

Тәжірибеге бағытталған тапсырмалармен жұмыс нәтижелері бойынша оқушыларға ерекше байланыс беру маңызды. Бұл жеке және топтық тәсіл болуы мүмкін. Кері байланыс жұмыс тиімділігін арттыру және тапсырмаларды шешу дағдыларын дамыту бойынша ұсыныстар береді.

Аталған әдістемелік аспектілерден басқа, математиканы оқытуда тәжірибеге бағытталған есептерді қолданудың келесі артықшылықтары бар:

1. Сыни ойлауды дамытады.

Практикалық мәселелерді шешуде оқытушылар ақпаратты талдауға, шешім қабылдауға және өз нәтижелерін тексеруге мәжбүр. Бұл сыни ойлауды дамытуға көмектеседі және оқушылардың өзіндік ойлау дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

2. Қарым-қатынас дағдыларын жақсартады.

Топтағы есептерді шешу оқытушыларға өз ойлары мен идеяларын білдіру, әртүрлі көзқарастарды талқылау және топта жұмыс істеу сияқты қарым-қатынас дағдыларын жақсартуға көмектеседі. Бұл сонымен қатар проблемаларды шешу дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

3. Оқушылардың ынтасын арттырады.

Нақты өмірлік жағдайларға байланысты тәжірибеге бағытталған есептер абстрактілі математикалық есептерге қарағанда оқушылар үшін қызықты және ынталандырушы болуы мүмкін. Оқушылар өздерінің дағдыларының іс жүзінде қалай қолданылатынын көре алады, бұл олардың қабілеттеріне деген сенімділігі мен математиканы үйренуге деген ынтасын арттыра алады.

4. Білімнің практикалық қолданылуын арттырады.

Жоғарыда аталған тармақтан осы тармақ шығады, бұл оқытудың осы түрінің артықшылықтарына жатады. Практикалық қолдану оқытушыларға теория мен практика арасындағы байланысты жақсы түсінуге, сондай-ақ математикалық білімнің болашақ кәсіби және жеке мақсаттарында қалай пайдалы болатынын түсінуге көмектеседі.

5. Қателіктерден сабақ алуға мүмкіндік береді.

Тәжірибеге бағытталған тапсырмалар оқушыларға қателіктерден сабақ алуға көмектеседі. Оқушылар қатені қайда жібергенін және оны қалай түзетуге болатынын көре алады. Бұл оқушыларға проблемаларды шешу дағдыларын қалай жақсартуға және болашақта қателіктер жібермеуге болатынын жақсы түсінуге көмектеседі.

Жалпы, оқу процесінде тәжірибеге бағытталған есептерді қолдану 9 сынып оқушыларының математикалық сауаттылығын қалыптастыруға көмектеседі. Алайда, максималды нәтижеге жету үшін әдістемелік аспектілерді қолдану және оқушыға жеке

көзқарастар жасау кажет. Бұл әр оқушыға математиканы оқытуда жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектеседі.

Әдебиеттер:

1. Поурочные разработки по геометрии к учебному комплексу Атанасян Л.С. 10-11 класс, 2015.
2. «Открытый урок» газета.
3. Сборник задач по математике с профессиональной направленностью, методическое пособие для проф. Образования. Астана 2015.
4. Канаева Т.А., Профессиональное становление студентов СПО в контексте практико-ориентированных технологий, Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), №12(20), 2014, www.sisp.nkras.ru
5. Практико-ориентированное обучение: проблемы и перспективы. Материалы научно-практической конференции (18 мая 2016г.). – Омск, 2016. - 84 с.

УДК 372.851

ОБУЧЕНИЕ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА НАХОЖДЕНИЕ ПЛОЩАДИ КРУГА И ЕГО ЧАСТЕЙ МЕТОДОМ “COLLABORATIVE LEARNING” НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ В 9 КЛАССЕ

Рабинович Б.В., Зальтаев Д.М.

(Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева)

Современная система образования предлагает разнообразие методов обучения, каждый из которых имеет свои сильные и слабые стороны, зависящие от целей, контекста и особенностей учеников. Методы обучения — способы преподавания учителем учебного материала в целях успешного усвоения учащимися основ наук [1].

Бабанский Ю.К. приводит следующее определение: «Методы обучения – это способы упорядоченной взаимосвязанной деятельности преподавателя и обучаемых, направленной на решение задач образования» [2].

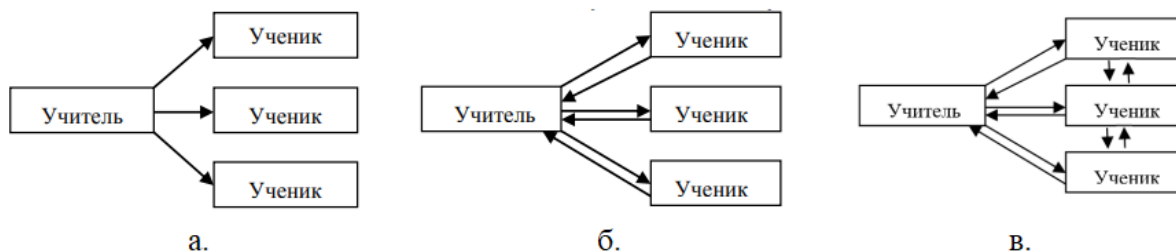


Рисунок 1. Методы обучения

Существует следующая классификация методов обучения: пассивные (рис. 1.а), активные (рис. 1.б) и интерактивные методы (рис. 1.в) [3]. Стоит отметить, что часть классификаций рассматривает интерактивные методы обучения не как отдельный вид методов обучения, а как одни из активных методов.

При пассивных методах обучения рассматривается односторонняя форма коммуникации, от учителя к ученикам. Активные методы уже предполагают двустороннее взаимодействие учителя с учениками. Интерактивные же методы являются продолжением активных методов и дополняют их взаимодействиями между учениками, создавая между ними атмосферу сотрудничества и взаимопомощи.

Основной акцент, при пассивных методах обучения, делается на опыте и знаниях преподавателя, в то время как ученик выполняет роль воспринимающего. Обучающийся практически не участвует в активном обсуждении или применении знаний [4].

Пассивные методы, такие как лекции и практические занятия, широко используются в образовательной практике, поскольку позволяют передавать большой объем информации без чрезмерной нагрузки на учителя, дополнительной подготовки к уроку и без использования дополнительных ресурсов. Лекции обеспечивают доступ к систематизированным знаниям, тогда как практические занятия способствуют закреплению полученных знаний на уровне конкретных навыков. Однако эти методы часто ограничивают возможность активного участия и взаимодействия между обучающимися. Вследствие этого, ученики могут испытывать недостаток мотивации и сниженный интерес к учебному процессу, что негативно влияет на их вовлеченность в образовательный процесс.

На уроках математики вовлеченность обучающихся в образовательный процесс крайне важна. Если обучающиеся не будут иметь мотивацию решать задачи и не будут проявлять активность, это повлечет за собой недостаточный разбор всех возможных способов решений и в особенности рассмотрение нестандартных задач. Поэтому целесообразно комбинировать пассивные методы обучения вместе с активными (и/или с интерактивными), делая проведения урока интереснее и повышая эффективность образования.

В связи с этим становится очевидной актуальность внедрения интерактивных методов обучения, в частности метод “Collaborative learning”. Данный метод позволяет разобрать на уроке большее количество примеров, в условиях ограниченного времени. Метод “Collaborative learning” является мощным инструментом для более глубокого освоения учебного материала. Действительно, при такой организации обучения, учащиеся учатся обсуждать условие задачи, находить пути ее решения, а часто и ставить самостоятельно задачу на каком-либо геометрическом или реальном объекте. [6]

Выготский Л.С. считает, что «центральной для всей психологии обучения моментом и является возможность в сотрудничестве подниматься на высшую ступень интеллектуальных возможностей, возможность перехода от того, что ребенок умеет, к тому, что он не умеет, с помощью подражания» [5, С. 31]. Под «подражанием» Выготский понимает такие действия, которые ученик пока не может выполнить самостоятельно, но способен освоить при поддержке педагога или в сотрудничестве с другими обучающимися.

Метод “Collaborative learning” предполагает разделение класса на малые группы, состоящие из двух и более человек. В условиях общеобразовательной школы, в больших классах, будет рациональным дифференциация класса на группы по 5-6 человек. В данных группах, обучающиеся работают в сотрудничестве, совместно изучая что-либо и занимаясь решением предложенных учителем задач.

Рассмотрим эффективность метода на примере урока в 9 классе, на тему «Площадь круга и его частей». Данный урок является уроком закрепления полученных знаний и обучающиеся знают формулы нахождения площади круга, сектора, сегмента. Целью урока является разбор различных задач, на уроке будут решены задачи на поиск площади фигур, изображенных на клетчатой бумаге и задачи на поиск площади закрашенной части фигуры.

В начале урока, учитель проводит деление класса на группы: 4 команды по 5-6 учеников. Класс можно разделить на группы разными способами: случайным образом, по уровню знаний и успеваемости, по общим интересам или с учётом социальных связей между учениками. Далее учитель предоставляет информацию о правилах проводимого урока.

На интерактивной доске запускается презентация с выбором заданий трех уровней сложности и соответствующий им награда в виде баллов. За верное решение легких заданий группе начисляется 1 балл, за средние 2 балла, за сложные 3 балла. При выборе задания, на интерактивной доске выводится чертёж, команде выдаётся лист с заданием и 2-5 минут на её решение (в зависимости от сложности: 2 минуты – легкие задачи, 5 минут – средние и сложные). Если команда смогла решить задачу, то учитель вызывает к доске одного ученика из команды и он записывает решение у доски. В это время, все ученики откладывают решение своих задач и переписывают в тетрадь решение, записанное на доске вызванным учеником. Если команда не справилась с задачей, то к доске выходит ученик из другой

команды, которая смогла её решить. Если все команды не смогли решить задачу, то учитель записывает решение сам. Учитель ставит приоритет на учеников с низким уровнем подготовки и чаще будет вызывать их к доске, делая заинтересованными в поиске решения и его понимания всех участников группы.

Первая команда выбирает задание, ученикам выдаётся лист с чертежом и для этой команды запускается таймер. После, вторая команда выбирает и получает лист с заданием, и для этой команды так же запускается другой таймер. Далее выдача заданий для других групп проводится аналогично. Решение ученики записывают на полученном отдельном листе. Как только заканчивается время, команда либо предоставляет решение, либо оставляет её для других групп.

Ученики должны обсуждать и предлагать свои пути решения, что в итоге создаст шум в классе. Поэтому учителю необходимо следить чтобы обсуждения учеников соответствовали теме урока и не мешали другим ученикам в поиске решений. Можно ввести «штрафные баллы» за нарушение дисциплины, которые будут гарантией нужной рабочей атмосферы в классе.

Важно обговорить правила в самом начале урока, чтобы не вызвать недопонимание среди учеников. В противном случае, эффективность урока может оказать обратное действие.



Рис 2. Выбор заданий по презентации на интерактивной доске

Часть заданий было взято из учебника, по их уровню сложности А – легкие, В – средние, С – повышенной сложности. Разберём по одной задаче каждой сложности [7, С. 140]:

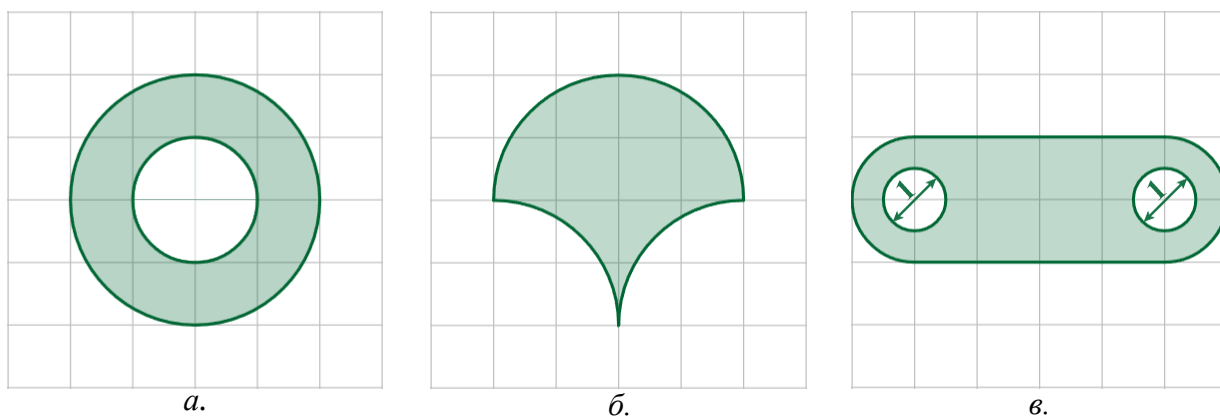


Рис 3. Примеры заданий

В качестве примера, рассмотрим сначала простую задачу (рис. 3.а). На чертеже изображены две концентрические окружности. Необходимо найти площадь закрашенной части фигур. Для решения нам необходимо знать площади двух кругов и далее мы найдём площадь закрашенной части как разность площадей большого и маленького круга. Площадь круга находим по формуле $S = \pi R^2$. Подставляя численные значения радиусов, имеем следующее: $S_1 = 4\pi$, $S_2 = \pi$. Теперь найдём площадь закрашенной части: $S_1 - S_2 = 3\pi$.

При решении задачи среднего уровня сложности (рис. 3.б), заметим, что на чертеже, закрашенная фигура состоит из полукруга с радиусом 2 и нижней части, площадь которой получена разностью прямоугольника со сторонами 2, 4 и полукруга с радиусом 2. Найдём площадь закрашенной фигуры. Площадь полукруга с радиусом 2 равна $S_1 = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{\pi 2^2}{2} = 2\pi$. Площадь нижней части закрашенной фигуры найдём в виде разности площади прямоугольника со сторонами 2, 4 и полукруга с радиусом 2.

$S_2 = ab - \frac{\pi R^2}{2} = 8 - 2\pi$. Тогда площадь всей фигуры равна:

$$S = S_1 + S_2 = 2\pi + 8 - 2\pi = 8$$

Задача повышенного уровня сложности (рис. 3.в) представлена в виде фигуры состоящий из двух полукругов, прямоугольника и вырезанными из этой фигуры кругами. Сначала найдём площадь фигуры без вырезов, которая равна сумме площадей двух полукругов с радиусами 1 и прямоугольника со сторонами 2, 4:

$$S_1 = S_{\text{пря}} + 2S_{\text{пол}} = 8 + \frac{2\pi}{2} = 8 + \pi$$

Теперь из полученной площади необходимо отнять сумму площадей двух кругов с диаметром 1 (радиус 0,5).

$$S_2 = S_1 - 2S_{\text{круг}} = 8 + \pi - 2\pi * 0,5^2 = 8 + \pi - 0,5\pi = 8 + 0,5\pi$$

В конце урока проводится подсчет баллов и определяются победители, где команда занявшее первое место получит – 9 баллов, второе место – 8 баллов, третье место – 7 баллов, четвертое место – 6 баллов. Дополнительно будут поощрены обучающиеся, проявившие большую активность при решении задач.

Несмотря на преимущества инновационных подходов, они также имеют свои сложности и ограничения. Реализация таких методов требует значительных временных и ресурсных затрат от учителей. Необходимо учитывать множество факторов при делении класса на команды, заранее подготавливать задания разного уровня сложности, а также обеспечивать наличие дополнительных ресурсов, таких как раздаточные материалы.

Метод “Collaborative learning” на уроках геометрии в 9 классе является эффективным инструментом для повышения активности учащихся и улучшения усвоения материала. В условиях ограниченного времени данный подход позволяет разобрать большее количество задач, так как ученики работают в группах, совместно обсуждая и находя решения.

Немаловажным преимуществом метода является его соревновательный элемент, который способствует повышению мотивации школьников. Стремление набрать больше баллов и показать свою компетентность перед одноклассниками стимулирует учеников быстрее и активнее включаться в процесс решения задач. Это не только ускоряет темп урока, но и развивает навыки работы в команде, критическое мышление и самостоятельность в поиске решений.

Литература:

1. Методы обучения // Большая советская энциклопедия : в 66 т. (65 т. и 1 доп.) / гл. ред. О. Ю. Шмидт. — М. : Советская энциклопедия, 1926—1947.
2. Бабанский Ю. К. Труды действительных членов и членов-корреспондентов Академии педагогических наук СССР. - Библиогр: – 555 с.
3. Илюшина, А. С. Использование активных и пассивных методов в обучении / А. С. Илюшина // Информационные и инновационные технологии в образовании : сборник материалов III-й Всероссийской научно-практической конференции, Таганрог, 01–02 ноября 2018 года. – Таганрог: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2019. – С. 257-259. – EDN LQFNIU
4. Кравченко, Л. А. Эффективность активных, интерактивных и пассивных методов обучения в новом информационном обществе / Л. А. Кравченко, Л. Д. Девятова // Новый вектор развития научной деятельности. Вызовы и решения : сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 16–17 мая 2016 года. – Санкт-Петербург: КультИнформПресс, 2016. – С. 86-88. – EDN WAMIZR
5. Выготский Л.С. "Мышление и речь." М.: Государственное социально-экономическое издательство, 1934. — 362 с.
6. Рабинович Б. В., Туяков Е. А. Роль задач в формировании пространственного мышления в процессе обучения геометрии учащихся основной школы // Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе в свете идей Л. С. Выготского: материалы III Междунар. науч. конф. (Москва, 17–19 ноября 2016 г.) / Мин-во образования и науки РФ, МПГУ, МАНПО. — М.: МПГУ, 2016.
7. Смирнов В.А., Туяков Е.А. Геометрия. Учебник для 9 кл. общеобразоват. шк. – Алматы: Мектеп, 2019 – 176 с.

УДК 53.086

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОР ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ПОМОЩИ АСМ

Сартин С.А., Маркова А.Г., Шмидт А.
(СКУ им. М.Козыбаева)

В современном мире трудно оценить значимость полимерных материалов, ведь они присутствуют почти во всех предметах, которые нас окружают. Сейчас полимерные материалы, а именно пластик постепенно вытесняет все дерево и даже различные металлы, так как по своим свойствам он им ничуть не уступает, а в производстве оказывается намного дешевле. Поэтому недостаток данных о поверхностях полимеров является актуальной проблемой на сегодняшний день.

В Северо-Казахстанском университете имени М. Козыбаева ведутся исследования полимерных материалов в сотрудничестве с Лабораторией пластмасс СКУ.

В учебной программе многих естественно-научных и педагогических специальностей предусмотрены дисциплины, такие как Нанотехнологии в естественно-научных исследованиях, позволяющие обучить студентов работе на высокоточном оборудовании по исследованию материалов. Изучение методик исследования поверхностей крайне важно для студентов естественно-научных специальностей, поскольку оно позволяет глубже понять физико-химические процессы, происходящие на границе раздела фаз. Это знание необходимо для разработки новых материалов, улучшения их свойств и создания инновационных технологий в различных областях, от нанотехнологий до медицины.

С целью пополнения лабораторного практикума Лаборатории нанотехнологий и атомно-силовой микроскопии разрабатываются лабораторные работы по исследованию полимерных материалов. Эти работы будут проводиться на сканирующем зондовом

микроскопе Solver NANO (Солвер НАНО СЗМ НАНОЭДЮКАТОР 2) производства компании NT-MDT Spectrum Instruments, имеющий атомно-силовую и сканирующую туннельную измерительные головки.

На этом оборудовании проведено исследование поверхности образца и разработаны лабораторные работы для будущей подобных исследований:

1. Исследование пор полимерного образца,
2. Исследование шероховатости поверхности полимерного образца.

На примере первой лабораторной работы опишем алгоритм исследования.

Цель работы: сбор данных о особенностях строения поверхности полимеров, а также нахождении зависимости концентрации пор на поверхности от типа полимера.

Оборудование: компьютер, атомно-силовой микроскоп, полимерный образец.

В теоретической части раскрыты критерии, по которым могут быть классифицированы полимерные образцы.

По размеру:

Макропоры (>50 нм) — обеспечивают высокую проницаемость материала.

Мезопоры (2–50 нм) — играют ключевую роль в адсорбционных процессах.

Микропоры (<2 нм) — участвуют в молекулярной фильтрации. [1]

По происхождению:

Первичные поры — формируются в процессе синтеза полимера.

Вторичные поры — возникают в результате механических, термических или химических воздействий.

По форме:

Открытые (соединяются с поверхностью образца).

Закрытые (изолированные внутри материала).

Перед началом исследования образцы полимерного материала были подготовлены. Были тщательно убраны все лишние загрязнения, без каких либо механических вмешательств, для того чтобы на поверхности не появились искусственные неровности, чтобы получить изображения высокого качества.

Изображение получены с использованием микроскопа, оснащенного кремниевыми зондами с радиусами кривизны около 10 нм. Для анализа структуры использовался специальный софт, позволяющий определить такие параметры, как:

Диаметр пор (в диапазоне от нескольких нанометров до микрометров)

Глубина пор

Концентрация пор на поверхности.

При исследовании полимерного образца было найдено 8 углублений на участке 400 мкм^2 , концентрация пор на данной поверхности $1/50 \text{ мкм}^{-2}$.

Такие данные важны для изготовления транспортировочных емкостей из пластика.

В лабораторной работе “Исследование шероховатости поверхности полимерного образца” целью является научиться определять параметры шероховатости поверхности полимера.

Шероховатость поверхности — это совокупность неровностей микроскопического масштаба, возникающих в процессе обработки, формования или эксплуатации материалов. [2] Для полимерных образцов контроль шероховатости играет важную роль в таких областях, как адгезия покрытий, биосовместимость материалов, трибологические характеристики и механическая прочность.

Для количественного описания шероховатости поверхности используются различные параметры, определяемые на основе профилограммы (линейного сечения рельефа). В данной работе рассматриваются следующие параметры:

R_p (максимальная высота выступов) — это наибольшая высота выступа, измеренная от средней линии профиля в пределах базовой длины. Этот параметр важен при анализе износостойкости и сцепления материалов, так как высокие выступы могут быть подвержены быстрому разрушению.

R_v (максимальная глубина впадин) — это наибольшая глубина впадины, измеренная от средней линии профиля. Впадины могут влиять на удерживание смазки, загрязнений или жидкостей, что важно для гидрофобных и адгезивных свойств материалов.

R_z (максимальная высота шероховатости) — суммарное значение, равное разности между самой высокой точкой выступа и самой глубокой впадиной в пределах базовой длины профиля. Этот параметр характеризует общую неровность поверхности и используется в оценке качества обработки материалов.

R_t — общая высота профиля (разница между самым высоким и самым низким значением).

При исследовании изображения были рассмотрены параметры, характеризующие пики и впадины шероховатости поверхности R_p , R_v , R_z , R_t в соответствии с ISO 4287:1997, ГОСТ 25142-82 и ASME B46.1

Полученное изображение полимерного образца под номером 4 в месте среза имеет в центре достаточно интересную пору.

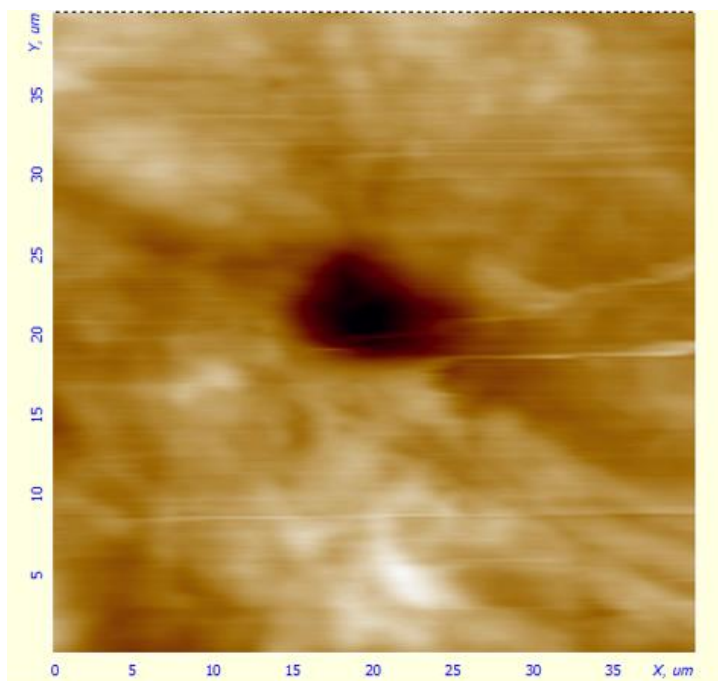


Рисунок 1 – Пора в образце. Масштаб в микрометрах

Для того чтобы получить достоверную информацию о поверхности, нужно будет поработать над статистическим анализом линий на поверхности образца. Полученное изображение разбивается на большое количество силовых линий. Такой результат получается в следствии вариативности энергетического состояния взаимодействующих между собой молекул. Молекулы, находящиеся в одинаковых условиях, могут иметь разные энергетические состояния.

Анализ топографических изображений показал, что поверхность полимера обладает развитой пористой структурой с варьирующимися размерами пор. При помощи функции Roughness 2D изображение разбилося на 255 линий, среднее значение параметров шероховатости в месте среза:

$$R_p = 0,131401 \text{ мкм}$$

$$R_v = 0,170539 \text{ мкм}$$

$$R_z = 0,290453 \text{ мкм}$$

$$R_t = 0,290453 \text{ мкм}$$

Для того чтобы построить целостное представление о поверхности, были проведены работы по исследованию передней и тыльной стороне образца.

Передняя сторона

$R_p = 0,162194$ мкм

$R_v = 0,109674$ мкм

$R_z = 0,2654$ мкм

$R_t = 0,2654$ мкм

Тыльная сторона

$R_p = 0,228204$ мкм

$R_v = 0,3513384$ мкм

$R_z = 0,57978$ мкм

$R_t = 0,57978$ мкм

Исследование шероховатости полимерных образцов необходимо для:

Контроля качества обработки и модификации поверхности (например, плазменной или химической обработки);

Анализа трибологических свойств (влияние шероховатости на коэффициент трения и износостойкость);

Оценки адгезии покрытий (шероховатость влияет на механическое сцепление и распределение адгезива);

Определения биосовместимости (в медицине шероховатость полимеров влияет на клеточное взаимодействие и имплантационные свойства);

Исследования смачиваемости и гидрофобных свойств (размер и форма микронеровностей влияют на угол контакта жидкости с поверхностью).

Исследование при помощи АСМ открывает новые возможности в исследованиях материалов. Полученные данные могут быть полезны для оптимизации технологических процессов создания полимерных материалов с заданными характеристиками.

Литература:

1. Лебедева М. В., Дулина О. А., Свитов В. И., Яштулов Н. А., Физико-химические особенности адсорбционных процессов в нанотехнологии. Учебно-методическое пособие – М.: Мир науки, 2021. – Сетевое издание.
2. ГОСТ 25142-82 РФ Шероховатость поверхности. Термины и определения. Москва, Стандартинформ, 2018.

ӘОЖ 371.3

ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ НӘТИЖЕЛЕРІ НЕГІЗІНДЕ «ӘРТҮРЛІ ОРТАДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОГЫ» БӨЛІМІН ИГЕРУ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ

Усеинов Б.М., Шаймерденова М.А., Смайыл А.А.

(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Мақалада 10-сыныптағы физика пәнінен үшінші тоқсандағы бөлім бойынша жиынтық бағалау (БЖБ) нәтижелеріне негізделген «Әр түрлі ортадағы электр тогы» бөлімін игеру талдауы келтірілген. Қол жеткізілген және қол жеткізілмеген мақсаттар, білім алушылардың анықталған қиындықтары қарастырылады, сондай-ақ оқыту әдістемесін жақсарту бойынша ұсыныстар ұсынылады.

«Әр түрлі ортадағы электр тогы» бөлімі 10-сыныптағы физика курсының негізгі тақырыптарының бірі болып табылады. Ол металдардағы өткізгіштік, электролиз, вакуумдағы электр тогы, жартылай өткізгіштік қасиеттері және асқын өткізгіштік құбылысы сияқты маңызды ұғымдарды қамтиды. Бұл бөлімді сәтті игеру тек теориялық негіздерді түсінуді ғана емес, сонымен бірге алған білімдерін іс жүзінде қолдана білуді де талап етеді.

Талдау үшін 10 сыныптың 1, 2 және 3 тоқсандағы бөлім бойынша жиынтық бағалау нәтижелері пайдаланылды. Соның ішінде «Әр түрлі ортадағы электр тогы» бөлімі оқу бағдарламасында 3-ші тоқсанда өткізіледі. Бөлім бойынша жиынтық бағалау күнтізбелік-

тақырыптық жоспарға сәйкес жасалған болатын. Жалпы бұл бөлімге 8 сағат арналған. Оны 1-суреттен көруге болады.

45	Өртүрлі ортадағы электр тоғы (8 сағ)	Металдардағы, жартылай өткізгіштердегі, электролиттердегі, газдар мен вакуумдағы электр тоғы	10.3.3.1 – өртүрлі ортадағы электр тоғының пайда болуын салыстыру	1		
46		Металдардағы, жартылай өткізгіштердегі, газдар мен вакуумдағы электр тоғы	10.3.3.1 – өртүрлі ортадағы электр тоғының пайда болуын салыстыру	1		
47		№4 Зертханалық жұмыс: «Электролиттердегі электр тоғының пайда болу шарттарын зерттеу»	10.3.3.2 - электролиз үдерісіндегі электр тоғы шартын эксперимент арқылы анықтау	1		
48		Жартылай өткізгішті құралдар	10.3.3.3 – жартылай өткізгішті құралдардың қолданылуына мысалдар келтіру	1		
49		Асқын өткізгіштік	10.3.3.4 - асқын өткізгіштік қабилыты мен қолданылуын сипаттау	1		
50		Асқын өткізгіштік	10.3.3.4 - асқын өткізгіштік қабилыты мен практикалық қолданылуын сипаттау	1		БЖБ №3 (8) «Өртүрлі ортадағы электр тоғы»
51		Тоқсандық жиынтық бағалау		1		
52		Қайталау		1		

1-сурет – Күнтізбелік-тақырыптық жоспар

Экспериментке пән бойынша шамамен бірдей дайындық деңгейі бар 10а-сынып оқушылары (9 оқушы) қатысты. Талдау келесі көрсеткіштер бойынша қарастырылды:

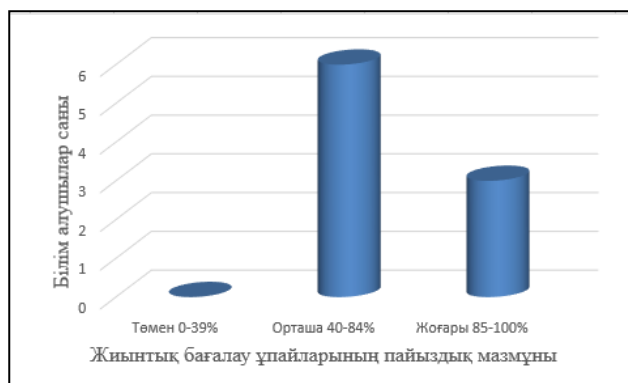
- үлгерімнің пайыздық бөлінуі;
- қол жеткізілген және қол жеткізілмеген мақсаттар;
- анықталған қиындықтар;
- оларды жою бойынша ұсынылған шаралар.

Бөлім бойынша жиынтық бағалау тапсырмасының фрагменті 2-суретте көрсетілген.

1. Температура жоғарылаған кезде металдың кедергісі қалай өзгереді?	
a) азаяды	
b) өзгермейді	
c) артады	
d) алдымен азаяды, содан кейін көбейеді	[1]
2. Жартылай өткізгіштер мен металдардың өткізгіштігінің негізгі айырмашылығы неде?	
a) жартылай өткізгіштерде кедергі температураға тәуелді емес	
b) металдарда электрондар зарядтың негізгі тасымалдаушылары болып табылады	
c) жартылай өткізгіштерде ток тасымалдаушы жайылы	
d) Жартылай өткізгіштер арқашан жоғары өткізгіштікке ие	[1]
3. Жартылай өткізгіш диодтың негізгі жұмыс принципі қандай?	
a) бір жақты өткізгіштік	
b) байланыс	
c) электролиттің болуы	
d) кедергіге арттыру	[1]
4. Жартылай өткізгіш диодтың вольт-ампер сипаттамасы өзі қалай ұстайды?	
a) сызықтық	
b) сызықтық емес	
c) тармақты	
d) кедергіге пропорционалды	[1]
5. Фарадейдің электролиз заңы қалай сипатталады?	
a) заттың массасы ток пен уақытқа пропорционалды	
b) көріну ток күшіне пропорционалды	
c) электролиттер ток өткізбейді	
d) кедергі температураға байланысты	[1]
6. Нәліктен вакуумда ток болуы мүмкін?	
a) иондардың қозғалысына байланысты	
b) электрондардың қозғалысына байланысты	
c) газдың болуына байланысты	
d) вакуумда ток мүмкін емес	[1]
7. Түрленіс газ разрядының себебі неде?	
a) сұрлық иондау және	
b) өзінен-өзі иондау	
c) жоғары қысымның болуы	
d) газдың мұлдем болмауы	[1]
8. Разрядты жарық көздерін пайдаланудың екі мысалын келтіріңіз.	[1]
9. Электролиттік конденсатордың жұмыс принципі қандай?	[2]
10. Егер электролиз процесінде 5 сағат ішінде одан 80 г қуыс бөлімге, азот қышқылы қуыс ерітіндісіне қамалғанға дейін қуыс ағылтыр. Жалпы ток күші 24 В. Қуыстың электрохимиялық эквиваленті $1.12 \cdot 10^{-4} \text{ кг/Kg}$	[2]

2-сурет – БЖБ 3 фрагменті

БЖБ 1 максималды баллы 12, БЖБ 2 10 балл, ал БЖБ 3 үшін бағалау критерийі максималды 15 баллды қамтиды. 3-суретте 3 тоқсандағы оқушылардың жиынтық бағалау нәтижелері көрсетілген.



3-сурет – БЖБ 3 бойынша деректерді талдау нәтижесі

Диаграмма бойынша деректерді талдай отырып, оқушылардың 60%-ы материалды игерудің орташа деңгейін көрсеткенін, ал 30%-ы жоғары деңгейге жеткендігін көруге болады. Төмен деңгейдің болмауы (0-39%) барлық оқушылардың тақырыптың негізгі тұжырымдамаларын меңгергендігін көрсетеді. Дегенмен, сыныптың жартысынан көбі орта деңгейде екенін ескерген жөн, бұл олардың жетістіктерін арттыру үшін қосымша жұмыс қажет екенін көрсетеді. Білім алушылардың 30%-ы білімнің жоғары деңгейін көрсетті. Орта деңгейдегі оқушылардың қалған 60%-ы күрделі тақырыптарды меңгеруде, теорияны практикада қолдануда, есептерді өз бетінше шешуде қиналады. Ұй тапсырмасы қосымша қолдауды қажет етеді және кейбір оқушылар үшін оқуға қатысу төмен болып қалады.

Деректерді талдау барысында меңгерілген мақсаттар келесідей болды:

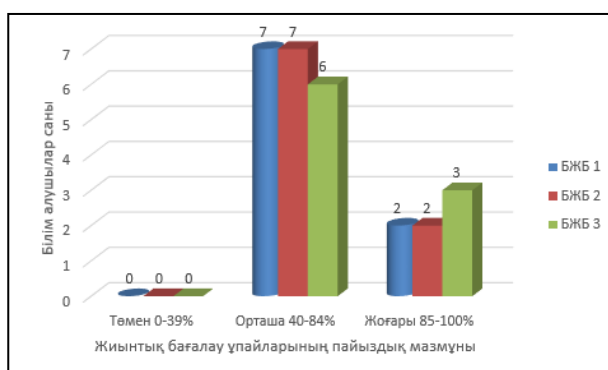
- 10.3.3.1 – әртүрлі ортадағы электр тогының пайда болуын салыстыру ;
- 10.3.3.2 - электролиз үдерісіндегі электр тогы шартын эксперимент арқылы анықтау;
- 10.3.3.4 - асқын өткізгіштік құбылысы мен практикалық қолданылуын сипаттау.

Ал қиындық тудырған мақсат:

- 10.3.3.3 – жартылай өткізгішті құралдардың қолданылуына мысалдар келтіру.

Осы қиындық тудырған мақсаттарды оқушыларға көрнекі демонстрациялар, практикалық тапсырмалар және нақты пайдалану мысалдарын (мысалы, электроника мен медицинада) талқылау арқылы жоюға болады. Оқушыларға интерактивті материалдармен жұмыс істеу, эксперименттер жүргізу және жартылай өткізгіштерге негізделген заманауи технологияларды талдау ұсынылады.

Физиканы оқыту барысында 10-сынып оқушыларының 2024-2025 оқу жылының бірінші, екінші және үшінші тоқсанындағы оқу жетістіктерінің нәтижелерін салыстырамыз. Бұл физиканы оқытудың тиімділігін тексеру мақсатында жүргізілген талдау. 4-суретте БЖБ 1, БЖБ 2 және БЖБ 3 деректерін талдау нәтижелері көрсетілген.



4-сурет – 3 тоқсанның оқу жетістіктері

Ұсынылған диаграммаға сүйене отырып, білімнің орташа деңгейін көрсеткен оқушылар саны үшінші тоқсанға қарай 7-ден 6 оқушыға дейін азайды, жоғары білім деңгейін көрсеткен оқушылар саны 2-ден 3 оқушыға дейін өсті, ал жиынтық бағалаудың әр кезеңінде меңгеру деңгейі төмен (0-39%) оқушылар болған жоқ, бұл барлық оқушылардың тақырыпты тұрақты түсінуін көрсетеді деген қорытынды жасауға болады.

Деректерді талдау нәтижесінде келесі қорытындыларға келуге болады:

- оқушылардың материалды игеру деңгейі біртіндеп артып келеді, бұл білім деңгейі жоғары оқушылар санының артуымен расталады;
- оқушылардың көпшілігінде білімнің орташа деңгейі сақталады, яғни тақырыпты терең түсінуі үшін қосымша сабақтардың қажеттілігін көрсетеді.

Білімнің орташа деңгейі оқушылар арасында басым болып қала береді, бұл күрделі тақырыптар мен кеңейтілген тәжірибелік жұмыстарға қосымша түсініктеме беру қажеттілігін көрсетеді. Үлгімал қиындықтарды жою үшін теориялық материалды түсіндіруге және тәжірибелік тапсырмаларды орындауға көмектесуге назар аудары отырып, қосымша сабақтар ұйымдастырған жөн. Эксперименттік әрекеттің элементтерін қосу оқушылардың өз бетінше талдау және шешім қабылдау дағдыларын дамытуға көмектеседі. Сондай-ақ, оқушыларға үй тапсырмасын орындау барысында олардың орындалуын бақылауды қамтамасыз ету және қиындықтар туындаған кезде көмек көрсету арқылы қолдау көрсету маңызды. Пәнді оқуға деген ынтаны арттыру қызықты және стандартты емес тапсырмаларды (интерактивті әдістерді) енгізу арқылы мүмкін болады. Сонымен қатар, шығармашылық жұмысқа баса назар аудару оқушыларға ақпаратты механикалық түрде жаңғыртып қана қоймай, алған білімдерін мағыналы түрде қолдануға көмектеседі, бұл болашақта олардың үлгерімін жақсартуға әкеледі.

«Әр түрлі ортадағы электр тогы» бөлімі бойынша жиынтық бағалау нәтижелерін талдау оқушылардың материалды игеруінің оң динамикасын көрсетеді. Бағалаудың үш тоқсанның деректерін салыстыру жоғары білімді оқушылар санының өсуін және меңгеру деңгейі төмен оқушылардың болмауы қолданылатын оқыту әдістерінің тиімділігін тақырыпты түсінудің дамуын көрсетеді.

Алайда, білімнің орташа деңгейіндегі оқушылардың едәуір бөлігі қалады, бұл олардың үлгерімін арттыру үшін қосымша шаралар қажет екенін көрсетеді. Ол үшін оқушылармен жеке жұмысты күшейту, қосымша консультациялар ұйымдастыру және сыни ойлауды, білімді практикалық қолдануды дамытуға бағытталған оқытудың белсенді әдістерін енгізу ұсынылады.

Осылайша, жүргізілген талдау оқу жетістіктерін бақылау және тақырыпты игерудегі проблемалық аймақтарды анықтау үшін жүйелі жиынтық бағалаудың маңыздылығын растайды, сондай-ақ оқыту сапасын арттыру стратегияларын әзірлеуге ықпал етеді.

Әдебиеттер:

1. Физика: жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық / Д.М. Қазақбаева, Б.А. Кронгарт, У.Қ. Тоқтабергенова. – Алматы: Мектеп. 2019. – 216 б.
2. Физика: жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математикалық бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. Закирова Н.А., Аширов Р.Р. Нұр-Сұлтан: «Арман-ПВ» баспасы, 2019. – 336 б.
3. «2024-2025 оқу жылында Қазақстан Республикасының орта білім беру ұйымдарындағы оқу-тәрбие процесінің ерекшеліктері туралы» әдістемелік нұсқау хат. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2023. – 116 б.
4. Руководство по критериальному оцениванию для учителей основной и общей средней школ: Учебно-метод. Пособие. / Под ред. О.И.Можаевой, А.С.Шилибековой, Д.Б.Зиеденовой. – Астана: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2016 - 56 с.

Шмигирилова И.Б.
(СКУ им. М. Козыбаева)

У современных школьников все чаще наблюдается снижение мотивации к обучению, к приобретению прочных знаний и умений. Поэтому педагог должен знать и уметь использовать средства и способы организации учебной работы, способствующие повышению познавательной активности и интереса обучающихся. В такой ситуации учителю необходимо владеть методическими приемами, которые придают обучению характер занимательности. И если еще в совсем недалеком прошлом, методисты говорили о необходимости обращения к занимательности, обучая школьников младших классов и, реже, учащихся основной школы, то сегодня исследователи и практики приходят к мнению, что уже невозможно обойтись без использования подобных приемов в обучении старшеклассников.

М.Ю. Шуба занимательность на уроке связывает с такими компонентами урока, которые «содержат в себе элементы необычного, удивительного, неожиданного, комического, вызывают интерес у школьников к учебному предмету и способствуют созданию положительной эмоциональной обстановки учения» [1, С. 3].

Анализ ряда источников [2–4 и др.] позволяет выявить функции, которые занимательность реализует в процессе обучения. К основным из них можно отнести:

- формирование познавательного интереса учащихся, их мотивации к освоению нового;
- стимулирование образовательных запросов личности;
- поддержание активности школьников на уроке;
- обеспечение школьникам возможности обнаружения личного смысла в предметном материале;
- обеспечение комфортности процесса обучения и его гуманизация;
- создание условий для самовыражения обучающихся.

В педагогике и методиках обучения принято выделять виды занимательности:

- организационная – занимательность, которая связана с использованием занимательных форм организации учебной деятельности: как правило, к ним относятся дидактические игры и различного рода учебные соревнования и конкурсы;
- информационная – определяются необычными, вызывающими интерес школьников, способами предъявления учебной информации.

При реализации каждого из этих видов занимательности на уроках математики, значимую роль играют занимательные задачи. Применяя категорию «занимательность» к математическим задачам, принято говорить о трех способах ее реализации: как занимательность формы предъявления задачи, занимательность ее содержания, либо как объединение того и другого.

Занимательность формы предъявления задачи может быть обеспечена через использование средств наглядности, игровых приемов, использование сюжетов, связанных с жизненным опытом самих обучающихся. Например, вместо решения задания на сложение и вычитание обыкновенных дробей, можно предложить пятиклассникам пройти по лабиринту, выполняя действия с дробями, проходя через каждые из его ворот. Примечательно, что многим заданиям по математике 5-6 класса можно легко придать занимательную форму адаптировав под конкретное предметное содержание всем хорошо известные настольные игры: «домино», «лото», «крестики-нолики» и т.д. Также можно использовать различные интернет-ресурсы и приложения для создания разнообразных заданий и предъявления их учащимся.

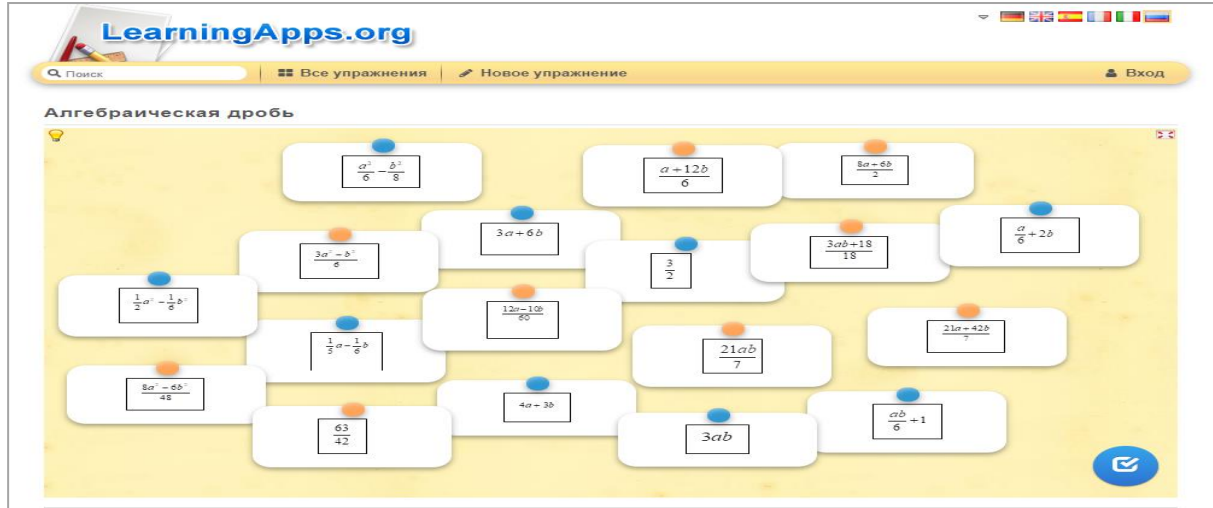


Рисунок 1. Пример интерактивного задания на соответствие, подготовленного в

Например, задание на установление соответствия между выражениями можно легко сделать интерактивным с использованием шаблона «Найди пару» онлайн-сервиса LearningApps (рис. 1). Готовое задание можно вывести на интерактивную доску. Тогда выполнить задание школьники смогут, двигая и совмещая таблички с голубыми и оранжевыми кругами, выражения на которых равны. После выполнения задания, школьники увидят комментарий, поясняющий верно или неверно выполнено задание. Учитель также может скинуть школьникам ссылку на подготовленные им заранее задания для работы дома.

Одним из видов занимательности является использование на уроках приема «соревнование» для выполнения каких-либо заданий. Анализ разработок практикующих учителей математики, имеющихся в сети, позволяет констатировать, что, к сожалению, педагоги в погоне за занимательностью организационных форм, используемых на уроке, не всегда учитывают особенности учебного материала. В этой связи важно не забывать, что нельзя пренебрегать научностью математического содержания, пытаясь облечь его в занимательную форму. Поэтому, а также дидактической целесообразностью при выборе форм, методов и средств обучения. Так, для соревнования не обязательно должно заключаться в решении привычных для школьников задач в формате «кто быстрее?». Учитель может придумать такие задания, которые позволят глубже вникнуть в изучаемую тему, но при этом сами вызовут у обучающихся соревновательный азарт. Таким, например, может быть следующие.

Задание 1. Придумайте как можно больше способов разделить параллелограмм (треугольник) на: а) две равновеликие фигуры; б) на четыре равновеликих фигуры. Способ будет засчитан, если будет выполнено его математическое обоснование.

Задание 2. Придумайте как можно больше способов разделить параллелограмм (треугольник) на n равновеликих частей. Способ будет засчитан, если будет выполнено его математическое обоснование.

Опыт школьной практики свидетельствует, что учащиеся увлекаются такими заданиями и подчас продолжают искать все новые их решения и после урока, а иногда и в течении длительного времени.

Задачи на готовых чертежах, как правило, привлекают внимание школьников. Однако использование только привычных для обучающихся чертежей вскоре снижает их интерес к подобным задачам. В то же время существует множество геометрических фактов, основываясь на которые можно сконструировать чертеж и соответствующему ему задачу ситуацию, которая будет любопытна для школьников. Приведем пример такой ситуации.

При изучении темы «Площади» учитель может предложить задачу, выражающую интересный факт, относящийся к трапеции.

Задача 1. Если в трапеции провести диагонали, то треугольники, отсеченные этими диагоналями и прилежащие к боковым сторонам будут равновелики (рис. 2 а).

Используя этот факт, который легко доказывается на основе знания формулы площади треугольника $S = \frac{a \cdot h}{2}$ и рассмотрения двух равновеликих треугольников ADB и ACB , можно составить задачу на готовом чертеже.

Задача 2. Используя данные на чертеже (рис. 2 б), найдите площадь закрашенного четырехугольника.

Привычный для школьников математический диктант также можно облечь в

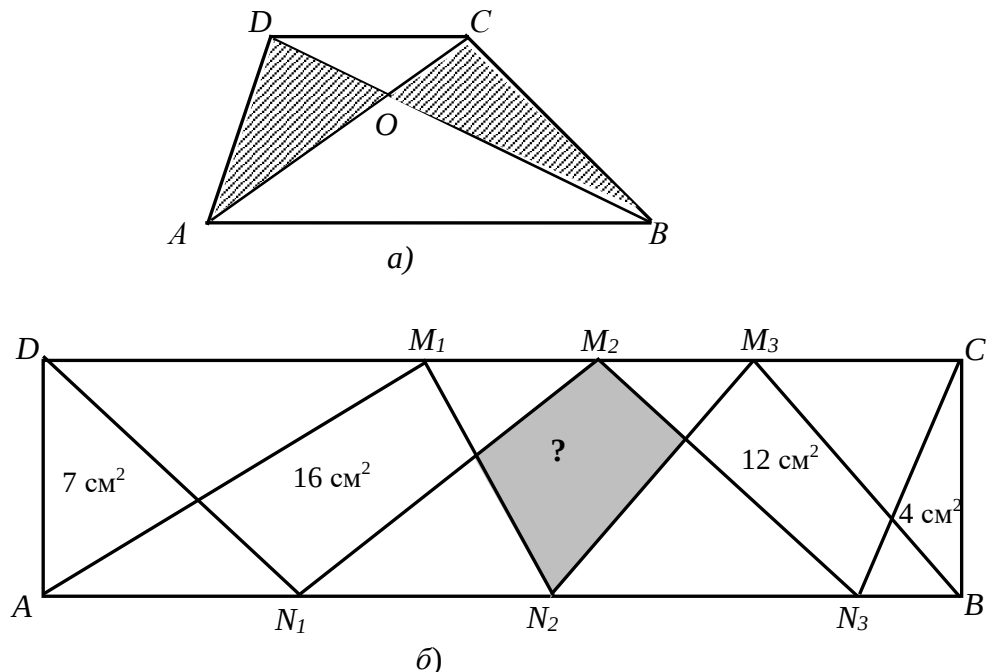


Рисунок 2. Задачи на чертеже

занимательную форму, используя, например, прием «Верно ли?». Этот прием состоит в то, что учитель диктует утверждения, а обучающиеся определяя его истинность отмечают на листочках слова «да» или «нет». Полезно, если утверждения, придуманные учителем, провоцировали бы школьников на ошибку, если в него недостаточно вникнуть. Такой прием очень эффективен на этапе повторения того или иного раздела или даже на этапе заключительного повторения за курс основной или средней школы.

Примерами утверждений, которые можно использовать на этапе заключительного повторения геометрии могут быть следующие:

- смежные углы – это углы, сумма которых равна 180° ;
- если две стороны и угол одного треугольника равны двум сторонам и углу другого треугольника, то эти треугольники равны;
- две прямые в пространстве являются параллельными, если они не пересекаются;
- хотя бы одна высота любой треугольной пирамиды, пересекает противоположную грань в ее внутренней точке;
- существует четырехугольник отличный от ромба, диагонали которого взаимно перпендикулярны;
- существует четырехугольник, у которого один из углов равен сумме трех других.

После выполнения подобных заданий школьниками, полезно обсудить каждое из первых утверждений и либо обосновать утверждение, сославшись на определение или теорему, либо, привести контрпример, доказывающий ложность утверждения. Такая работа особенно важна, если с подобными заданиями учащиеся встречаются впервые. Для школьников 5-6 классов, этот прием можно реализовывать не только в формате математического диктанта, но и в формате игры, когда вместо слов «да» или «нет», учащиеся будут поднимать карточку определенного цвета, например, зеленую и красную.

Еще один прием, который может вызвать интерес обучающихся связан с использованием фактов и задач из истории математики. Но и в этом случае нельзя ограничиваться только рассказом об этом факте или решением такой задачи. Необходимо организовать работу для того, чтобы школьники уяснили смысл исторического факта или задачи, соотнесли приведенные идеи или методы с содержанием учебного материала, смогли его интерпретировать на языке современной математики. Пример такой работы приведен в монографии [5, С. 33–34].

Используя разнообразные приемы занимательности на уроках математики, учитель должен быть нацелен на формирование у школьников познавательной мотивации и устойчивого интереса к предмету. В 5-6 классах можно ориентироваться на задачи, не требующие глубоких математических знаний, решение которых требует интуиции и сообразительности. Но, чем старше становятся школьники, тем более важно, стараться переориентировать обучение с внешней, формальной занимательности на занимательность содержательную, добиваясь того, чтобы учащихся привлекали не яркие картинки или игровые приемы, а сами математические факты, идеи, методы и задачи.

Занимательные задачи целесообразно использовать не только на уроках математики, но и во внеурочной деятельности. Такие задачи могут составить основу заданий для любого математического соревнования, особенно если речь идет обучающихся среднего звена. Занимательные задачи можно включать в занятия факультативов и кружков. Более того, сам кружок для 5 или 6 класса может полностью быть посвящен решению разнообразных занимательных задач. При этом участниками таких кружков должны быть не только школьники, интересующиеся математикой. Напротив, к работе кружка необходимо привлечь учащихся, интерес которых к математике особо не проявляется, либо интересы еще вообще не сформировались. Занятия в кружке, наполненные элементами занимательности, как раз и могут сформировать у обучающихся позитивное отношение к предмету.

Литература:

1. Шуба М.Ю. Занимательные задания в обучении математике. М.: «Просвещение», 1994. 222 с.
2. Булатова Э.М., Кубекова Б.С. О создании и поддержании интереса к изучению математики // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-3. С. 53–56.
3. Дербуш М.В. Занимательные задачи и особенности их использования при обучении математике // Современные научные исследования и разработки. М.: Научный центр «Олимп», 2018. С. 5–7.
4. Жунисбекова Ж. А., Керимбеков А. Активизация познавательных способностей учащихся начальных классов с помощью элементов занимательной математики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 3. С. 132–136.
5. Шмигирилова И.Б. Развитие познавательной компетентности школьников при обучении математике: практико-ориентированная монография. Москва, 2018. 308 с.

ӘОЖ 528.4

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА ҒАРЫШТЫҚ СУРЕТТЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, СУ ТАСҚЫНДАРЫН МОДЕЛЬДЕУ

Шогжанова М.Б., Айтжанова М.С., Сәрсембай А.Ж.

(М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

Су тасқыны – табиғи апаттардың ішіндегі ең қауіпті және жиі кездесетін түрлерінің бірі. Бұл құбылыс көптеген мемлекеттер мен аймақтарға жыл сайын айтарлықтай экономикалық және әлеуметтік зиян келтіреді. Солтүстік Қазақстан облысы да су тасқыны қаупіне бейім аймақтардың қатарында. Географиялық орналасуы, климаттық ерекшеліктері мен өзен-көлдердің молдығы бұл облыста су тасқыны ықтималдығын арттырады. Мұндай табиғи апаттар халыққа, ауыл шаруашылығына және инфрақұрылымға үлкен зиян келтіруі мүмкін, сондықтан оларды алдын-ала болжау және салдарын азайту маңызды болып табылады.

Қазіргі уақытта ғарыштық технологиялардың дамуы су тасқынын мониторингтеу және түгендеудің жаңа мүмкіндіктерін ұсынады. Қашықтықтан зондтау технологиялары нақты және өзекті деректерді алу арқылы су тасқынының ауқымын және оның әсер ету аймағын дәл анықтауға мүмкіндік береді. Спутниктік суреттердің көмегімен үлкен аумақтарды бақылау және ұзақ мерзімді трендтерді талдау мүмкіндігі туады. Сонымен қатар, бұл технологиялар деректерді визуализациялау және модельдеу арқылы су тасқыны тәуекелдерін басқару жүйелерін жетілдіруге ықпал етеді.

Бұл мақалада Солтүстік Қазақстан облысында ғарыштық суреттерді пайдалана отырып, су тасқынын түгендеу әдістері мен технологияларын зерттеу мақсаты көзделген. Біз қашықтықтан зондтау арқылы алынған деректерді талдау мүмкіндіктерін және олардың су тасқынының салдарын бағалауға, сондай-ақ тәуекелдерді басқару стратегияларын әзірлеуге қолдануын қарастырамыз.

Деректерді жинау. Зерттеудің бірінші кезеңі әртүрлі спутниктік қашықтықтан зондтау жүйелерінен деректер жинауды қамтиды. Landsat, Sentinel және MODIS сияқты спутниктер су тасқынын бақылау үшін пайдалануға болатын жоғары сапалы суреттерді ұсынады. Бұл спутниктер әртүрлі спектрлік диапазондарда суреттер алуға мүмкіндік беретін сенсорлармен жабдықталған.

Мысалы, Landsat спутниктері мультиспектралды суреттерді ұсынады, бұл зерттеу үшін маңызды. Мультиспектралды суреттер әртүрлі спектрлік диапазондарды қамтиды, оның ішінде инфрақызыл диапазондар, бұл су басқан аумақтарды анықтауға мүмкіндік береді. Sentinel спутниктері жоғары кеңістіктік және уақыттық рұқсаттылықпен суреттер түсіреді, бұл су тасқынын бақылау үшін өте пайдалы. MODIS спутниктері кең ауқымды аумақтарды қамтиды, бұл оларды аймақтық су тасқынын мониторингтеуде қолдануға мүмкіндік береді.

Деректерді өңдеу және талдау. Спутниктерден алынған деректерді әрі қарай өңдеу және талдау қажет. Мұны орындау үшін QGIS және ArcGIS сияқты мамандандырылған бағдарламалық құралдар пайдаланылады. Бұл бағдарламалар су басқан аумақтарды анықтауға, олардың ауданын және әсер ету дәрежесін бағалауға мүмкіндік береді. Мысалы, машиналық оқытуға негізделген классификация алгоритмдері спутниктік суреттерде су басқан аумақтарды автоматты түрде анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Деректерді өңдеу кезеңінде алдымен суреттерді алдын ала өңдеу керек, бұл суреттердің сапасын арттыруға және оларды талдауға дайын етуге мүмкіндік береді. Алдын ала өңдеу қадамдарына атмосфералық түзету, геометриялық түзету және радиометриялық түзету жатады. Содан кейін суреттер классификация алгоритмдері арқылы өңделеді, бұл су басқан аумақтарды автоматты түрде анықтауға мүмкіндік береді. Классификация алгоритмдері су мен құрғақ жер арасындағы айырмашылықты анықтайды және су басқан аумақтардың карталарын жасайды.

Картографиялау және визуализация. Маңызды кезеңдердің бірі су тасқындарының карталарын жасау болып табылады. Бұл карталар су басқан аумақтарды, олардың уақыт ішіндегі өзгерістерін көрсетеді және жоспарлау мен шешім қабылдау үшін пайдаланылуы мүмкін. Деректерді визуализациялау су тасқындарының ауқымы мен салдарын жақсы түсінуге, сондай-ақ оларды алдын алу үшін тиімді стратегияларды әзірлеуге көмектеседі.

Су басқан аумақтарды картаға түсіру кезінде географиялық ақпараттық жүйелер (ГИС) пайдаланылады. ГИС технологиялары спутниктік деректерді кеңістіктік мәліметтермен біріктіріп, су тасқынының динамикасын талдауға мүмкіндік береді. Визуализациялау үшін түрлі карта қабаттары жасалады, бұл су тасқынының әсерін, қауіп аймақтарын және осал жерлерді анықтауға көмектеседі.

Су басқан аумақтарды анықтау. Спутниктік деректерді талдау Солтүстік Қазақстан облысында су басқан аумақтарды нақты анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе жердегі мониторинг әдістері қол жетімсіз болатын аудандар үшін өте маңызды. Ең осал

аудандарды анықтау күш-жігерді алдын алу және зиянды азайтуға шоғырландыруға мүмкіндік береді. 1-ші суретк сәкес су тасқыны бол,ан аумақтар көрсетілген.



1-сурет – Су тасқынынан зардеп шеккен аймақтар пайыздық шамада

Спутниктік суреттер негізінде жасалған карталар су тасқынының ауқымын және оның әсер ету аймақтарын нақты көрсетеді. Бұл карталар су басқан аумақтардың уақыт ішіндегі өзгерістерін бақылауға және олардың динамикасын түсінуге мүмкіндік береді. Су тасқынының таралуы мен әсерін дәл анықтау арқылы төтенше жағдайлардың алдын алу және болдырмау шараларын тиімді жоспарлауға болады.

Зиянды бағалау. Ғарыштық суреттерді пайдалану арқылы су тасқынының келтірген зиянын егжей-тегжейлі бағалауға болады. Бұл халыққа, ауыл шаруашылығына, инфрақұрылымға және басқа да салаларға әсерін талдауды қамтиды. Зиянды экономикалық бағалау мәселенің ауқымын түсінуге және тиісті қолдау шараларын әзірлеуге мүмкіндік береді.

Зиянды бағалау кезінде су тасқынының әсерін егжей-тегжейлі талдау жүргізіледі. Бұл талдау су тасқынының халық санына, ауыл шаруашылығы жерлеріне, жолдарға, көпірлерге және басқа инфрақұрылым объектілеріне тигізген әсерін анықтауға мүмкіндік береді. Экономикалық бағалау су тасқынының келтірген зиянын қаржылық тұрғыдан есептеуге көмектеседі және көмек көрсету шараларын жоспарлауға негіз бола алады.

Тәуекелдерді басқару стратегияларын әзірлеу. Алынған деректер негізінде су тасқыны тәуекелдерін басқару стратегиялары әзірленеді. Бұған мониторинг жүйелерін жетілдіру, ерте ескерту жүйелерін құру, инфрақұрылымды нығайту және осал аудандарды қорғау шараларын әзірлеу кіруі мүмкін. Бұл стратегиялар су тасқынының салдарын азайтуға және аймақтың табиғи апаттарға төзімділігін арттыруға бағытталған.

Мониторинг жүйелерін жетілдіру үшін спутниктік деректерді нақты уақыт режимінде алу және талдау мүмкіндігін қамтамасыз ету маңызды. Ерте ескерту жүйелері халықты су тасқыны туралы алдын ала хабардар етуге және эвакуациялау шараларын уақытында жүргізуге мүмкіндік береді. Инфрақұрылымды нығайту шаралары су тасқынына қарсы қорғаныс құрылыстарын салу және жолдарды, көпірлерді күшейту арқылы жүзеге асырылады. Осал аудандарды қорғау үшін су тасқыны қаупін төмендету шараларын жоспарлау және жүзеге асыру маңызды.

Қорытынды

Солтүстік Қазақстан облысында су тасқынын түгендеу үшін ғарыштық суреттерді пайдалану нақты және өзекті деректерді алуға мүмкіндік береді, бұл тәуекелдерді тиімді басқаруға және зиянды азайтуға ықпал етеді. Бұл зерттеу табиғи апаттарды мониторингтеуде спутниктік технологиялардың әлеуетін көрсетеді және аймақтың қауіпсіздігін арттыру

бойынша құнды ұсыныстар береді. Болашақта қашықтықтан зондтау технологиялары табиғи апаттарға дайын болуға және тиімді әрекет етуге мүмкіндік береді. Бұл технологиялар су тасқынының алдын алу және оның салдарын азайту шараларын жетілдіру үшін маңызды құрал болып табылады.

Әдібеттер:

1. Иванов А., Петров Б. (2020). Су тасқынын бақылау үшін қашықтықтан зондтау әдістері. Ғылым баспасы.
2. Сидоров В., Михайлов Д. (2019). Табиғи апаттарды басқаруда ғарыштық технологиялар. Геоэкология журналы.
3. Дронов В., Коваленко С. (2018). Су тасқынының зиянын бағалау үшін спутниктік деректерді пайдалану. Табиғи ресурстар журналы.
4. Смағұлов А., Баймұханов Қ. (2021). Су тасқыны тәуекелдерін басқару жүйелеріне ғарыштық деректерді интеграциялау. Қазақ Ұлттық Университетінің хабаршысы.

ӘОЖ 81.52

ЖАЛПЫ АСТРОНОМИЯ САЛАСЫНДАҒЫ ОҚУ ҚҰРАЛДАРЫ МЕН МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ТАПШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОНЫ ЕҢСЕРУ ЖОЛДАРЫ

Шогжанова М.Б., Мырзабаева Л.М., Уап А.М.

(М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

Қазақ тіліндегі астрономия кітаптарының тапшылығы білім беру процесіне және қазақстандықтардың ғылымға деген қызығушылығына айтарлықтай әсер етеді. Бұл құбылыс бірнеше факторларға байланысты, оның ішінде қазіргі заманғы басылымдардың жетіспеушілігі, ғылыми әдебиеттердің аударылмауы және астрономияның жеткіліксіз насихатталуы. Ғылыми-зерттеу жолында зерттеу саласында толәққанды әдебиеттердің тапшылығы – үлкен мәселе мен қиыншылықтар тудырады:

1. Қазіргі заманғы кітаптардың тапшылығы:

- Мектеп және университет кітапханаларында қазіргі заманғы ғылыми басылымдарға қолжетімділік жоқ. Бұл студенттер мен оқушылардың өзекті ақпарат алуға мүмкіндігі жоқ.
- Қолданыстағы астрономия кітаптары көбінесе ескірген және қазіргі ғылыми жетістіктерге сай келмейді.

2. Аудармалардың жетіспеушілігі:

- Көптеген ғылыми астрономия кітаптары ағылшын, орыс және басқа тілдерде жазылған және қазақ тіліне аударылмаған.
- Аударылған кітаптардың болмауы қазақ тілін меңгергендер үшін ақпараттың қолжетімділігін төмендетіп, олардың білім алуына және ғылымға қызығушылығын дамытуға кедергі келтіреді.

3. Ғылымға деген қызығушылықтың болмауы:

- Ана тіліндегі қолжетімді әдебиеттердің болмауы оқушылардың астрономияны зерттеуге деген қызығушылығын төмендетеді.
- Сапалы білім беру ресурстарының болмауы жас зерттеушілер мен кейінгі ұрпақтың уәжін жоғалтуына және ғылымды кәсіби жол ретінде қарастыруын тоқтатады.

Астрономия – ғарыштық құбылыстар мен ғаламның құрылысын зерттейтін ғылым саласы. Астрономияны оқып-үйрену кезінде студенттерге қажетті ақпаратты табуда бірқатар қиындықтар туындайды. Қазақ тілінде астрономия бойынша оқулықтар мен ақпараттық құралдардың аздығы бұл қиындықтарды тудырады.

Мәселенің өзектілігі: Қазақстанның білім беру жүйесінде астрономия пәні маңызды орын алады. Астрономияның негіздерін игеру, ғылыми-зерттеу және аналитикалық ойлау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Дегенмен, қазақ тіліндегі астрономия оқулықтарының жетіспеушілігі білім алушылардың ақпаратты іздеудегі кедергілерін арттырады. Студенттер көп жағдайда орыс тіліндегі ақпаратқа жүгінуге мәжбүр болады, бұл өз кезегінде оқу

процесін қиындатады және аудару жұмыстары уақытты тежейді. Сонымен қатар, бұл жағдай қазақ тілінің ғылыми тұрғыда дамуына кедергі келтіреді.

Мәселені шешу жолында алға қойылған мақсат – қазақ және орыс тілдеріндегі астрономия бойынша кітаптар санын анықтап, жетіспейтін ақпаратты мониторинг жүргізу арқылы анықтау. Сонымен қатар, қажетті ақпаратты тиімді іздеу жолдарын ұсыну. Мониторинг жүргізу барысында астрономия саласындағы ақпараттық құралдардың жетіспеушілігі байқалды. Мұндай жағдай студенттердің ғылыми жобаларды орындаудағы мүмкіндіктерін шектейді.

Мониторинг нәтижесінде Қазақстан бойынша астрономия тақырыбына арналған қазақ және орыс тілдеріндегі кітаптардың саны анықталды:

- Қазақ тіліндегі астрономия оқулықтарының саны өте аз, көбісі көне немесе сапасы төмен.

- Орыс тіліндегі астрономия оқулықтары салыстырмалы түрде көп, бірақ оларды меңгеру кейбір студенттерге қиындық туғызады.

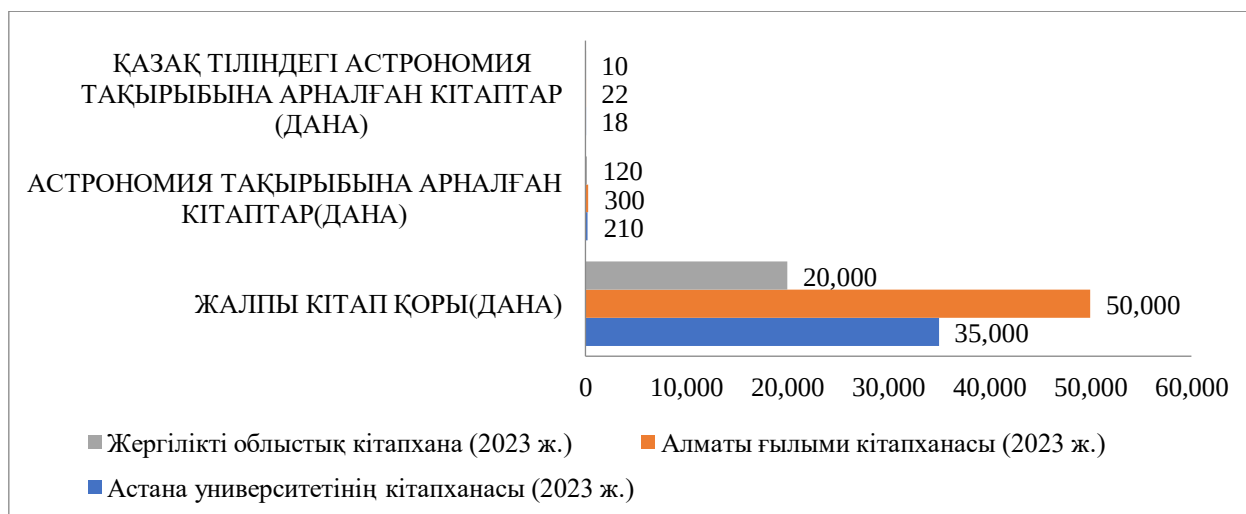
Зерттеу жұмысы барысында студенттердің ақпарат іздеудегі бірнеше қиындықтар тудыратын мәселелер анықталды:

- Қазақ тілінде ақпараттың жоқтығы;
- Қазіргі заманғы оқу құралдарының тапшылығы;
- Электрондық ресурстарды пайдалану дағдыларының төмендігі.

Қазақстандағы кітапханалар мен оқу орындары жүргізетін мониторинг нәтижелері бойынша астрономия пәніне арналған қазақ тіліндегі әдебиеттер саны айтарлықтай аз екенін көрсетеді. Мысалы, мемлекеттік кітапханалар қоры мен университеттік кітапханалардағы деректер келесі 1-кестеде көрсетілген және диаграммада бейнеленген:

Кесте 1

Кітапхана атауы	Жалпы кітап қоры(дана)	Астрономия тақырыбына арналған кітаптар(дана)	Қазақ тіліндегі астрономия тақырыбына арналған кітаптар (дана)
Астана университетінің кітапханасы (2023 ж.)	35 000	210	18
Алматы ғылыми кітапханасы (2023 ж.)	50 000	300	22
Жергілікті облыстық кітапхана (2023 ж.)	20 000	120	10



1-сурет . – Қазақстандағы кітапханалар мен оқу орындары жүргізетін мониторинг нәтижелері

1-кесте мен 1-суретте көрініп тұрғандай, астрономияға арналған әдебиеттердің жалпы саны аз болып, олардың қазақ тіліндегі аудармалары мен түпнұсқаларының үлесі 7-9% шамасында қалуда. Бұл көрсеткіштер ғылыми білім беру мен оқырман арасында астрономия пәнінің танымалдылығын арттыруда белгілі бір кедергі туғызады.

Жоғарыда аталған ең негізгі мәселелерді шеу жолындағы ұсыныстар:

Қазақ тіліндегі астрономия бойынша оқу материалдарының санын арттыру үшін бірнеше ұсыныстар енгізіледі:

1. Кітаптарды аудару және басып шығару: Астрономия саласындағы ғылыми еңбектер мен оқу құралдарын қазақ тіліне аудару немесе жаңа оқулықтар дайындау.

- Қазіргі заманғы ғылыми астрономия кітаптары мен оқулықтарын қазақ тіліне аудару және басып шығару маңызды қадам болып табылады.

- Аударма жобаларын қаржыландыру және қолдау үшін мемлекеттік және жеке баспалармен ынтымақтасу.

- Ғылыми әдебиеттерді сапалы аудару және бейімдеу үшін ғалымдар мен мамандарды тарту.

2. Электрондық ресурстарды дамыту: Интернетте қазақ тілінде астрономия бойынша сапалы ақпараттық ресурстарды көбейту.

- Кең ауқымды пайдаланушыларға қол жетімді қазақ тіліндегі электронды кітаптар мен онлайн ресурстарды әзірлеу және тарату.

- Оқушыларға астрономияны қызықты формада зерттеуге мүмкіндік беретін интерактивті білім беру платформалары мен қолданбаларды құру.

3. Жетілдіру курстары: Студенттер мен оқытушыларға қажетті ақпаратты тиімді іздеу мен пайдалану дағдыларын үйрету курстарын ұйымдастыру.

4. Кітапханаларды жабдықтау: Университеттер мен мектептердегі кітапханаларды астрономия бойынша заманауи қазақ және орыс тілдеріндегі оқулықтармен жабдықтау.

- Кітапханалар қорын жаңа астрономия кітаптары мен оқулықтарымен тұрақты түрде толықтыру.

- Қазіргі заманғы ғылыми әдебиеттерді сатып алу үшін кітапханаларға қаржылық және ұйымдық қолдау көрсету.

5. Мемлекеттік қолдау және гранттар. Мемлекет баспагерлер мен аудармашылармен тығыз байланыста болу, астрономия пәні бойынша қазақ тіліндегі кітаптардың басылып шығуын ынталандыруы қажет.

6. Оқу орындарымен ынтымақтастық. Жоғары оқу орындары мен ғылыми-зерттеу мекемелері бірлесіп, астрономия пәні бойынша оқулықтар мен ғылыми еңбектерді қазақ тіліне аудару және жаңаларын әзірлеу бойынша жобаларды іске асыруы тиіс.

7. Ғылыми конференциялар мен семинарлар өткізу. Астрономия саласындағы мамандар мен аудармашыларды біріктіретін конференциялар мен семинарлар өткізу арқылы тәжірибе алмасу және жаңа жобаларды талқылау маңызды.

Оқушылар мен студенттер арасында астрономияны насихаттауға бағытталған іс-шараларды ұйымдастыру, мысалы, дәрістер, семинарлар, конкурстар және көрмелер.

- Ғылымды насихаттау және жастар арасында астрономияға деген қызығушылықты арттыру үшін танымал ғалымдар мен блогерлерді тарту.

Осылайша, мемлекеттік тілдегі астрономия бойынша оқу құралдарының саны мен сапасын арттыру арқылы студенттердің ақпарат табудағы қиындықтарын жеңілдетуге болады. Бұл өз кезегінде білім сапасын жақсартуға және астрономия ғылымына деген қызығушылықты арттыруға септігін тигізеді.

Қазақ тіліндегі оқу құралдарының тапшылығы астрономия пәнін өз ана тілінде оқитын студенттер үшін үлкен қиындық туғызады. Сонымен қатар, ағылшын тіліндегі материалдардың көбейтуі де маңызды, өйткені халықаралық ғылыми әдебиеттердің басым бөлігі осы тілде жазылған. Қазіргі кезде астрономия саласында жазылған ең үздік ғылыми жұмыстар мен зерттеулерді ағылшын тілінен қазақ тіліне немесе керісінше аудару – бұл білім алушылар үшін үлкен көмек болар еді.

Әдебиеттер:

1. Вилков В.С., Гайдин С.Г., Губин С.В., Зубань И.А., Красников А.В. 2011 жылдың көктемінде Солтүстік Қазақстан облысындағы ансериформды құстардың мониторинг нәтижелері// «Тәуелсіз Қазақстан және академик М. Қозыбаевтың ғылыми мұрасы» халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Петропавл, 2011. – Б.54-59.
2. Баскенова М.К. және Қазақстан экономикасының аграрлық секторының экологиялық мәселелері //Қоршаған ортаны қорғау саласындағы ғылыми-қолданбалы зерттеулер. – Алматы, 2006. – Б.59-67.
3. «Қоршаған ортаны қорғау және Қазақстанның тұрақты дамуы». Статистикалық жинақ АРКС Астана, 2009. Иванова М.П., Осипова К.В.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ХИМИИ	
Kazyakhmetova D.T., Kassenova N.B., Nurmukhanbetova N.N., Kairnassova Zh. Z. On some transformations of carboranyl derivatives of coumarins	4
Ағажан Ы.Ә., Джалмаханбетова Р.И., Мукушева Г.К., Асылбекова А.А. <i>Scutellaria Immaculata</i> Nevski Ex Juz. сығындысының спектроскопиялық, хроматографиялық және сапалық талдауы	8
Артықбаева М.М., Джалмаханбетова Р.И., Мукушева Г.К. <i>Juglans Regia</i> сығындысын жұқа қабатты хроматографиялық және газды хроматография-масс-спектрометриялық әдістермен зерттеу	11
Балджи Ю.А., Поляков В.В., Мустафина Р.Х., Султанаева Л.З., Абаканова Г.Н., Мусагиева Д.К. Перспективы использования фитобиотиков и фитогеников в ветеринарии	13
Бейсембаева С.А., Нургалиева Д.А. Основы stem-компетенций на уроках химии и биологии для поколения альфа	19
Бектемисова А.Ө., Жантұрсын Ә.М. Каргаева Ж.К., Сахташева А.Е. Оттек және азотқұрамды глицидилді қосылыстар негізінде сульфокатиониттерді алу	22
Ерсаин Ұ.Е., Нургалиева Д.А. Жасанды интеллект және оның білім беру жүйесіне әсері	28
Жәлел А.Қ., Джалмаханбетова Р.И. Химияны меңгеруге деген ынтаны қалыптастырудағы интерактивті оқытудың ықпалы	31
Құрманбай А., Нургалиева Д.А. Применение сторителлинга в преподавании химии для улучшения усвоения сложных концепций	35
Лоссанова Ю.С., Разгуляева Ю.Д., Бакибаев А.А. Исследование растворимости и стабильности бетулина в глицерине и эфирах олеиновой кислоты	40
Оразалы Б.Н, Масалимова Б.К. Мектепте химияны оқыту сапасын жоғарылату мақсатында lesson Study қолдану	44
Романова Ш.Р., Ахтаева М.Б. <i>Cichorium Intybus</i> L. Өсімдігінің тамырының экстрактивті заттарын анықтау және ик-спектроскопиялық зерттеуі	48
Тюканько В. Ю., Алпысов Р. Р., Умарова А. М., Тарунин Р. А. Исследования акустических свойств сшитого ротационного полиэтилена	51
Тюканько В.Ю., Умарова А.М., Тарунин Р.А., Алпысов Р.Р. Перспективы применения вторичного полиэтилена в ротационном формовании	55
Уразбаева Г., Масалимова Б.К. Химия пәнінен сыни тұрғыдан ойлау технологиясын қолдану арқылы 8-сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін жетілдіру	57
Шавнин А.А., Боголова Е.Р Разработка обучающей видеоигры в жанре "Визуальная новелла" по теме "Топливо. Виды топлива" для школьников старших классов	61
ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
Dadashova Kh.D. Reasons of air pollution of ganja and mingachevir cities	63
Garayev E.M. Physical and geographical characteristics of shor falls and its surroundings	67
Imamverdiyev N.S. Renewable energy sources: technical characteristics and geographical aspects	70
Önal H., Atasoy E. The importance of textbooks in the promotion of geographical indications products	75

Önal H., Cürebal İ., Atasoy E. The role of geoparks in country promotion and rural development	80
Okhunjonova D.K. Impact of mining on the environment (on example of the almalyk mining and metallurgical complex)	84
Yetirmishli G.J., Samedzade A.V. The statistical analysis methods of the impact of geodynamic stress on oil production in the south caspian basin	88
Абдуллаева Н.К. Экологические проблемы промышленности строительных материалов в апшеронском регионе: текущее состояние и перспективы устойчивого развития	92
Абдуназаров У.К., Сабитова Н.И., Крахмаль К.А. Изменение природно-климатических условий Аерганской долины в голоцене	96
Авезов М.М., Доскенова Б.Б. Ўзбекистоннинг <ўхара облысындағы шөл-оазис шекарасындағы топонимдердің таралуындағы айырым заңдылықтар мен табиғи географиялық ерекшеліктерді талдау	99
Агабалаев Г.М., Гараев Э.М. Проблемы окружающей среды: причины, результаты и выходные пути и событие COP 29, которые важны для этой области	103
Агакишиева Г.Р., Алиева А.М. Сравнительный анализ туристического потенциала национальных парков большой кавказской и лянкяранской физико-географических провинций	107
Алескарзаде И.И. Анализ перспектив развития производства мандаринов в Лянкяран-Астаринском экономическом районе	110
Балашов Д.А., Носонов А.М. Развитие автомобильных дорог в регионах Российской Федерации	112
Баубекова Г.К., Коваль В.В., Омарова К.И., Платошина И.А. Биотопонимы в гидронимах Костанайской области	116
Бердибекова Т.Б., Акбаева Л.Х. Оптимизация сети особо охраняемых природных территорий в Южном Казахстане: географический анализ биоразнообразия Каратау	119
Боронина И.С. Процесс миграции и формирование мусульманских диаспор в Российской Федерации	123
Бухановский И.А., Дмитриев П.С., Седельников И.А. Современные методы исследования и анализа экологического состояние лесов Казахстана	125
Гаврилова Л. А., Семина И. А. Оценка качества атмосферного воздуха в Республике Мордовия и в городском округе Саранск	130
Гаджиева Г.Н. Состояние расстроенных горных лесов талыша и ход естественного возобновления в связи с рубками	134
Григорьева О.И. Дифференциация водосборной площади бассейна реки ворсклица по позиционно-динамическому принципу	138
Егинбаева А.Е., Атасой Е., Сулейменов А.М. Қазіргі кезеңдегі алматы облысы халқының жас және жыныстық құрамы	142
Ержан Ә.Қ., Лысакова Т.Н., Гордиянова Г. В. Природно-экологический каркас города Петропавловска как важная составляющая экологической инфраструктуры	148
Жукова Н.В. Научные подходы к изучению гастрономического туризма: библиографический обзор	151
Ибрагимов Т.О. Ландшафты Рамсарских территорий Азербайджана (на примере Кызылагачского заповедника)	154
Ибрагимова Л.П. Влияние экзогенных процессов на окружающую среду	157
Илибаева А.М., Тлеубергенова К.А. Экологиялық сауаттылықты арттырудағы интерактивті географиялық карталардың рөлі	162
Исмагулова С.М., Ибраев Е.К. Эколого-географические исследования в школе как средство формирования исследовательской компетентности обучающихся	165

Қалиәскер Е.О. Дебат клубы – географиялық ойлауды дамыту құралы	167
Катаева И.Н., Дмитриев П.С. Сравнительный анализ органоминеральных удобрений на основе сапропеля и традиционных минеральных удобрений	170
Каримова К.Р., Дмитриев П.С. Формирование экологической ответственности студентов с помощью цифровых образовательных технологий	173
Кахраманов М.А., Мустафабейли Г.Л., Баширов С.И., Ализаде А.А. Изучение процесса опустынивания в Габалинском районе Азербайджана	178
Кенжебек Г.Б., Мамирова К.Н. Метеорологиялық деректерді экологиялық-географиялық зерттеулерде қолдану	184
Кириенко Д.В., Тесленок С.А. Некоторые экологические проблемы водных ресурсов Березовского района Югры	189
Комаров К.В., Фоломейкина Л.Н. Инновационные технологии в туризме: искусственный интеллект и геоинформационные системы	192
Крымская О.В., Корнилова Е.А., Крымская А.А., Рыжков Н.С. Оценка тепло - и влагообеспеченности территории Белгородской области в современных климатических условиях	196
Лебедева Т.В. О проведении геодемографических исследований в Северо-Казахстанской области	199
Лисецкий Ф.Н. Предпосылки и перспективы формирования ренатурационных экосистем на нарушенных и деградированных землях	204
Мамедов И.Б. Законодательная основа миграционного процесса в европейских странах	209
Мамедова Д.А. Современные эколого-географические проблемы территориальной организации картофелеводства в Газах-Товузском экономическом районе	214
Махин Д.С., Тайжанова М.М. Распространение овражной сети на территории Северо-Казахстанской области	219
Махин Д.С., Тайжанова М.М. Геоинформационное моделирование оврагов в окрестностях г. Петропавловска на основе ДДЗ	224
Мусин А.Ж., Дмитриев П.С. Перспективы использования виртуальных экскурсий для экологического просвещения: природно-ресурсный потенциал Кызылжарского района	228
Мухамет А. М., Карменова Н. Н. География сабағында оқушылардың экологиялық жауапкершілігін қалыптастыру: сыни ойлау тәсілдері	231
Натахин Д. В., Тимонин А. С. Территориальная дифференциация информационно-коммуникационных технологий в России	235
Нигамаева А.Ю., Тесленок С.А. Сравнение компьютерных программ для сшивки растровых картографических материалов	238
Николаев И.А. Спортивная инфраструктура: понятие и особенности развития в Российской Федерации	243
Носонов А. М. География и динамика зернового хозяйства Республики Казахстан	247
Носонов А.М., Хачатурян А.Х. Динамика пассажирооборота в регионах Российской Федерации	252
Омирбекова А.Ж., Нұрқан Ж.А., Исмагулова С.М. Қазақстанда орман қорының динамикасы негізінде орман жамылғысының өсуін болжау	255
Пикмулина П.А., Стрельникова Е.О., Квасникова З.Н. Динамика степных экосистем Даурского заповедника в условиях глобального изменения климата	259
Плачинта И.Г. Геоинформационное картографирование руслового наводнения реки Кылшақты	262
Пятанов А. В., Семина И.А. Специфика отраслевых исследований в географии (на примере энергетики)	267

Райкова А.С., Шпанский А.В. Оценка абиотических факторов среды обитания гиппарионовой фауны из местонахождения «Гусиный перелет» (Павлодарская область)	271
Рисбаев А.А. Влияние изменения климата на площади ледников в бассейне реки Пскем	277
Рунков С.И. Результаты палеоботанических исследований опорного разреза неоплейстоцена «Нароватово»	281
Самусенко Д.Н. Географический анализ современных тенденций нелегального оборота наркотических веществ	285
Саруарова М.Е. География пәнін оқытуда «төңкерілген оқыту» әдістемесін қолдану ерекшеліктері	290
Степанова Н. В, Фомина С.Ф., Гатауллина Г.Ф., Гаязова А. Х. Оценка риска вероятного воздействия тяжелых металлов с рационом питания населения на региональном уровне	293
Тургунова А.Н., Мажитова Г.З. «Солтүстік қазақстан облысының топонимикасы» курсы бойынша web-қосымша. Қосымшаны жобалау негіздері	296
Тырышкин Д.И., Латышева О.А. Оценка рекреационного потенциала Алтайского края в пространственной структуре центральноазиатского региона	301
Федулкина К.А., Маскайкин В.Н. Географический анализ рекреационного потенциала территории на примере Краснослободского района Республики Мордовия	305
Чернобровкина В.А. Многофункциональное сельское хозяйство в контексте обеспечения территориальной устойчивости	309
Шликбаева Г.Р., Лысакова Т.Н., Гордиянова Г.В. Определение качественных свойств почвы в пределах села Костычево Акмолинской области с помощью растений-индикаторов	312
Шурр А.В. Зерновые и зернобобовые культуры в структуре земледелия Северо-Казахстанской области	316
СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
Айдарханова Г.С. Особенности формирования растительности на радиационно нарушенных участках г. дегелен (на территории Семипалатинского полигона)	320
Алекперов Р.А., Алиева Д.В., Ахмедова В.Р., Аббасзаде З.Ф, Алиева С.А. Биоморфологические и полезные свойства растения крапива двусторонняя (<i>Urtica Dioica</i> L.)	323
Базарбаева С.М., Умерзакова Ж.Т., Батжанова С.Т. «Биология» пәні бойынша дидактикалық және интерактивті ойындарды қолдану тиімділігі	327
Бармина К.С., Батырова К.И., Ахметова А.Б. Анализ лабораторных работ обновленной программы по биологии (раздел «Выделение»)	333
Вьюник О.Н., Корнилова А.А., Кондратьева Е.С. Оценка генотоксичности озера Горькое Кызылжарского района	337
Газиев А.К, И. Б. Мирджалаллы, С.М. Искандеров, А.П. Заманова, М.И.Бабаев, Дж.Г. Курбанова Влияние радиационного фона на растения техногенно загрязненных районов полуострова Апшерона	341
Гасанова Л.У., Лабазанова А.М., Абдуллаева Р.К. Значение показателей качества семян для селекции и посева	344
Гасанова М.Ю., Багирли А.П., Мамедова И.О. Изучение биологических особенностей <i>Symphoricarpus Albus</i> l. в условиях апшерона	349
Гасанова М.Ю., Гулиева С.Г., Гусейнова А.И. Мамедова Г.Т., Бадал-заде Н.У., Садигли А.С. Влияние изменения климата на растительность Баситчайского государственного природного заповедника Зангиланского района	352

Гизатуллина Д.З., Акберов Д.Р., Валеева Э.Р., Степанова Н.В. Биологический мониторинг: снижение и минимизация уровня риска для здоровья подростков	355
Гюльмамедова Ш.А., Гасанова М.Ю., Алиева Ш.Р. Изучение декоративных растений габлинского района и их использование в ландшафтном дизайне	358
Жайнакова Л.Ж. Значимость изучения и сохранения биоразнообразия растительного мира на примере популяции вида цистанхе, произрастающей на территории Жамбылской области	362
Калкабаева М.М., Нусупова А.Ж., Маратова А.С. Абишева Е.Б., Токпаева Д.А. Хорологический анализ семейства <i>Fabaceae</i>	365
Калыманов И.С., Татина Е. С., Ерубай А.С. Гидропоника и вертикальные фермы как инновационные технологии сельского хозяйства для решения продовольственного кризиса городов	368
Кондратьева Е.С., Корнилова А.А., Вьюник О.Н. Использование митотического индекса для оценки генотоксичности воды озера белое методом Allium Test	372
Мажитова Д.С., Сэбит М.Е., Нусупова А.Ж. Биология бойынша квест ойыны мектеп оқушыларының сыныптан тыс жұмыстарын ұйымдастырудың бір түрі ретінде	375
Манакова О.О., Янченк Т.А. Диагностическая активность бруцеллезных антигенов в клеточных тестах in vitro	379
Маратова А.С., Калкабаева М.М. Морфометрическая структура популяции рыб реки сырдарья на примере Жанакорганского района Кызылординской области	383
Нури Хумай Камран Влияние грибковых заболеваний на картофель в условиях Абшера	387
Нусупова А.Ж., Умерзакова Ж.Т., Абишева Е.Б., Токпаева Д.А. Модельдеу элементтерін биологияны оқыту әдістемесі негізінде қолдану тиімділігінің ерекшеліктері	389
Нусупова А.Ж., Умерзакова Ж.Т., Файзуллина А.А., Сейілбек А.А. Биология сабақтарында оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту барысында қолданылатын әдіс-тәсілдер	393
Суюндиқова Ж.Т. Тыныс алу сынамалары негізінде студенттердің ағзасының функционалдық қорларын бағалау	397
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ, МАТЕМАТИКЕ И ФИЗИКЕ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ	
Абилов К.М., Таджигитов А.А. Құзыреттілік тәсілді жүзеге асырудағы пәнаралық байланыстардың рөлі	402
Агалтинова С.Б., Шестакова Л.Г. Формирование способности использовать ит для организации самостоятельной работы обучающихся педагогами школы	404
Аманжолова А.Ж., Казиев Ш.М. Физиканың «Механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша мектеп оқулықтарына салыстырмалы талдау	408
Аманжолова А.Ж., Шаймерденова М.А., Смайыл А.А. Физика оқулықтарындағы «Әртүрлі ортадағы электр тогы» бөлімін беру тәсілдерін салыстырмалы талдау	411
Астамиров Р.О. Задачные конструкции как системы задач в обучении математике	415
Есетов А.М., Таджигитов А.А. 9-сыныпта математикалық сауаттылықты қалыптастыру құралы ретінде геометрия бойынша тәжірибеге бағытталған есептер	420
Рабинович Б.В., Зальтаев Д.М. Обучение решению задач на нахождение площади круга и его частей методом “Collaborative Learning” на уроках геометрии в 9 классе	423
Саргин С.А., Маркова А.Г., Шмидт А. Исследование пор полимерного материала при помощи АСМ	427
Усеинов Б.М., Шаймерденова М.А., Смайыл А.А. Жиынтық бағалау нәтижелері негізінде «Әртүрлі ортадағы электр тогы» бөлімін игеру тиімділігін талдау	430

Шмигирилова И.Б. Приемы занимательности в обучении школьников математике	434
Шогжанова М.Б., Айтжанова М.С., Сәрсембай А.Ж. Солтүстік Қазақстан облысында ғарыштық суреттерді пайдалана отырып, су тасқындарын модельдеу	437
Шогжанова М.Б., Мырзабаева Л.М., Уап А.М. Жалпы астрономия саласындағы оқу құралдары мен материалдардың тапшылығы және оны еңсеру жолдары	440

«Жаратылыстану ғылымдарының өзекті мәселелері»
х.ғ.д., профессор Бегенова Б.Е. 75 жылдығына арналған
XIII Халықаралық ғылыми-практикалық конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ

(11 сәуір 2025 ж.)

МАТЕРИАЛЫ

XIII Международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы естественных наук»,
посвященной 75-летию д.х.н., профессора Бегеновой Б.Е.

(11 апреля 2025 г.)

Подписано в печать 11.04. 2025 г. Формат 60×90 1/8. Гарнитура Times.

Объем 28,125 усл.печ.л. Бумага книжно-журнальная.

Отпечатано в ИПО СКУ им. М. Козыбаева.