

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»  
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**PROCEEDINGS  
of the XX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**2025  
Астана**

УДК 001(06)  
ББК 72я631  
F96

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың  
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная  
научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE  
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for  
students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:  
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

**Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас  
ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті  
мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.**

**The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young  
researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities. В сборник  
вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по  
актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.**

УДК 001(06)  
ББК 72я431  
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2025

322.	Рамазанова Ж, Нұрлан А, Жайсанбаева А. «Бұлтты технологияларды пайдалану кезіндегі тәуекелдер мен қауіпсіздік шараларын зерттеу»	1430
323.	Сахатбекқызы Т., Бахтиярқызы Т.А. «IoT құрылғыларының желідегі қауіпсіздігін қалай қамтамасыз етуге болады: стратегиялар және packet tracer көмегімен модельдеу»	1434
324.	Серғазы М. «Повышение производительности разработчиков с помощью интегрированных искусственных интеллектов и соображения кибербезопасности»	1440
325.	Султанов А.М. «Стеганография в кибербезопасности казахстана»	1443
326.	Танатаров Е., Іргебай С., Султанов А. «WI-FI желісінде шақырылмаған қонақтарды автоматты түрде анықтау жүйесі»	1447
327.	Таубай М.Е. Рамагуллаев Ә.А. «Фишинг: желідегі beef әдісі арқылы алдау және одан сақтану»	1452

### СЕКЦИЯ 3 ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

		ПОДСЕКЦИЯ 3.1 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ	
328.	Акимкара А.Б.	Гербарийдің ботаникалық зерттеулерде қолданылуы және гербарий қорындағы кеппе шөптің қалыптасу ерекшеліктері	1457
329.	Ақылбек А.	Астана қаласындағы ботаникалық бағының ландшафттағы <i>geranium sanguineum</i> биологиялық ерекшеліктеріне сипаттама беру	1459
330.	Әділхан Ж.	Мобильді байланыс пен қолданбалардың адамның мінез-құлқына әсерін анықтау	1463
331.	Базарбаева Қ.	Жасөспірімдерде девиантты мінез-құлықтың даму қаупі	1467
332.	Байдосова А.Б.	Методика использования игровых технологий на уроках биологии	1471
333.	Байдосова А.Б.	Актуальные проблемы современной биологии с использованием игровых технологий в образовании	1474
334.	Ғазизова Ә.	Сәулеленген егеуқұйрықтардың бүйректеріндегі морфофункционалдық өзгерістерді салыстырмалы бағалау	1477
335.	Еркін З.Б.	Биология сабақтарында оқушылардың сыни ойлау қабілетін жетілдіруде блум таксономиясын пайдалану	1482
336.	Жанабергенова	Кенеттен жүрек өлімі: генетикалық аспектілері	1486

	А.Ә.	және алдын алу шаралары	
337.	Жанакулова Н.А.	Өсімдіктердің әртүрлі орта жағдайларына байланысты экологиялық топтарға бөлінуі	1491
338.	Жумагалиева Н.Б.	Ақмола облысы көлдері балықтарының салыстырмалы морфологиялық талдауы	1494
339.	Жұмахан Г.Ж.	Егеуқұйрықтардағы радиацияға жауап ретінде митохондриялық ақуыздардың өзгеруін зерттеу	1497
340.	Ибрагимова М.А.	Mir-29a-3p в качестве перспективного неинвазивного биомаркера радиационного поражения	1501
341.	Калапбергенова Д.Б.	Биология студенттеріне жоғарғы математиканы оқытудың ерекшеліктері	1506
342.	Калиева А.Б.	Жатақханада тұратын бірінші курс студенттерінің психикалық денсаулығын зерттеу	1509
343.	Куанышев С.Н.	Солтүстік қазақстан облысыны (Уәлиханов ауданы) өсімдік жамылғысының ерекшеліктері	1513
344.	Кутинбаева С.Б.	Орта мектеп оқушыларының биология сабақтарында инновациялық технологияларды пайдаланудың ерекшеліктерін зерттеу	1516
345.	Кушурова А.А.	Сравнение психофизиологических особенностей развития учащихся частной и общеобразовательной школы	1520
346.	Қанибайқызы Е.	Агробион препаратының жаздық бидай өсімдігінің өсуі мен дамуына әсері	1524
347.	Қойлыбай А.С.	Ақмола облысындағы далалық сәлбенді ( <i>salvia stepposa</i> ) мәдениеттендіру жағдайында өсіп - даму ерекшеліктерін зерттеу	1527
348.	Минуар С.М.	Жамбыл облысы перспективті құрамында эфир майы бар дәрілік өсімдіктер <i>tanacetum vulgare</i> және <i>achilleamille folium</i> дамуының биологиялық ерекшеліктері	1530
349.	Молдабаева Т.Е.	Vinom school мектептерінің биология сабақтарында upgrade технологияларын пайдалану тиімділігін зерттеу	1533
350.	Мұратқызы С.	Жамбыл облысының ландшафтарындағы қалампырлар ( <i>caryophylloideae juss</i> ) тұқымдасының өсуіне диатомиттің әсерін зерттеу	1537
351.	Мырзагелді Е.Қ.	Мектеп оқушыларының морфологиялық және психофизиологиялық ерекшеліктеріне білім беру мамандығының әсері	1540
352.	Назым Ә.Ж.	Актуальные проблемы лабораторных и практических работ по биологии в школах республики казахстан	1543
353.	Ниетуллаева А.А.	Биология сабақтарында STEM технологиясын қолданудың маңызы	1546
354.	Сальменова А.А.	Қоршаған ортаға бейімделуіне байланысты <i>fragaria vesca</i> l. анатомиялық ерекшеліктері	1551
355.	Сейпулла А.С.	Современные подходы к стимулированию хондрогенеза	1556
356.	Соломко Л.Р.	Митохондриальная дисфункция как молекулярная основа клеточного старения	1560

357.	Стамқұлова Б.А.	Көкшетау қаласы урбанофлорасының таксономиялық анализі	1565
358.	Султан А.А.	Әртүрлі спорт түрлерімен айналысатын студенттердің физикалық даму көрсеткіштерін зерттеу	1569
359.	Товкумова А.С.	Бронх демікпесі және созылмалы обструктивті өкпе ауруы айқас синдромы кезіндегі иммуноглобулин е деңгейін зерттеу	1573
360.	Тоқтасын Н.М.	Биология сабағында танымдық қызығушылықты белсендірудің жолы ретінде виртуалды зертханаларды пайдаланудың тиімділігі	1577
361.	Хажайхан А.	Экологиялық және климаттық факторлар контекстінде ақмола облысы фитомасса қорлары мен өнімділігінің өзгеруі	1581
362.	Хусаинов А.Т., Адырбек Ә.С., Дурмекбаева Ш.Н.	Гуминдік препараттардың жаздық бидай тұқымдарындағы физиологиялық-биохимиялық процестерге және морфологиялық өзгерістерге әсері	1584
363.	Nursagat A.	Cognitive and physiological foundations of visual perception: the role of infographics in education	1587
364.		ПОДСЕКЦИЯ 3.2 СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ БИОТЕХНОЛОГИИ И БИОМЕДИЦИНЫ	
365.	Арғынғазина А. Б., Картаева А. Б.	Балықтарды өсіру кезіндегі судың физика-химиялық құрамын салыстырмалы талдау	1592
366.	Бекболат Б., Самат А. Т., Слепкова Н. Н., Курманбаева А. Б.	Аудандастырылған арпа сорттарына сипаттама	1595
367.	Берікова М.С., Тулегенова Ж.А.	Алма ағашының цитоспороз ауруын анықтау	1598
368.	Билялов Ә. Р.	Особенности подготовки различных органов <i>Clarias gariepinus</i> для оценки содержания МО-ферментов	1601
369.	Дробова В. А.	Сравнительный анализ использования пероксида кальция и дубильной кислоты для улучшения выхода выклева жаброного рачка <i>Artemia parthenogenetica</i>	1604
370.	Ергазы Б.	Антагонистическая активность штаммов <i>Bifidobacterium bifidum</i> , выделенных из фекалий семидневного младенца, в отношении <i>Staphylococcus aureus</i>	1608
371.	Ерлан Қ.Е., Тауекел Ж.К.	Балықтардың әртүрлі қоректендіру жағдайларындағы өсу параметрлерін бақылау	1611
372.	Жұмабек А.Б., Базарбаева К. Ж., Акбасова А. Ж.	Отандық бидайдың өсуіне салицил қышқылы мен топырақтағы молибденнің әсерін зерттеу	1615
373.	Камали А. С.	Жарма негізіндегі таңғы құрғақ асты өндіру	1619

		технологиясында қолдануға арналған пробиотикалық қасиетке ие микроағзаларды зерттеу	
374.	Қамиден А.А., Молдабай М.Ж.	Изучение состава активного ила в биологической очистке сточных вод	1622
375.	Калиева А. Б.	Солодка как источник фармакологически активных соединений: традиционные и биотехнологические подходы	1625
376.	Құдайбергенова Н.Қ.	Физиологические функции кремния в диатомите и особенности его взаимодействия вместе с кормами рыб	1628
377.	Машан З., Жарылқап А.	Құлаққаптың адам денсаулығына әсері	1630
378.	Маликова А. Ж., Бейсенбаев Р. А.	Изучение влияния гипоксических условий воды на содержание МО-ферментов в различных органах рыб	1634
379.	Мұрат Қ.С.	Тилапияны тиімді азықтандыру стратегиясының негізі	1637
380.	Нургазиева Ж.Н., Тулегенова Ж.А.	Пробиотикалық микроорганизмдер көмегімен ешкі сүті мен сиыр сүтінің комбинациясынан био-йогурт жасау және оның тағамдық құндылығын анықтау	1640
381.	Нұрбекова А.А, Қалауиева Н.Қ.	Роль хелатных комплексов микроэлементов в составе диатомита в повышении питательной ценности мяса рыб	1645
382.	Сағидолдина Н. К., Базарбаева Қ. Ж., Акбасова А. Ж.	Гидропоникалық жағдайда бидай мен арпаның өсуіне ауыр металдардың әсерін зерттеу	1648
383.	Сағидолда Н. Е.	Балық шаруашылығы өнімдерінің сапасына қоректендіру ерекшеліктерінің әсері	1652
384.	Сағынбаева Д. А.	Современные вызовы и перспективы биотехнологии и биомедицины: от генного редактирования до персонализированной медицины	1655
385.	Тәжібай Д. Б., Талгатбекова Д. С.	Балықтарды әртүрлі жағдайларда өсіру кезіндегі азотты қосылыстардың құрамын салыстырмалы талдау	1657
386.	Уалихан А. С., Тулегенова Ж.А.	Әр түрлі сүттерден зең саңырауқұлағы көмегімен ірімшік технологиясын жасау және салыстырмалы зерттеу	1662
387.	Узбеков А.Б., Масалимов Ж. К.	Связь между антиоксидантной активностью и пигментным составом микрорезелени бобовых культур, выращенных гидропонным способом.	1667
388.	Alpamys A., Aldibay S.	Genetically engineered modified microorganisms in the food industry	1670
389.	Dairov A.K.	Efficacy of preconditioned human umbilical cord blood mesenchymal stem cells in a mouse model of psoriasis	1674
390.	Meshtayev D.T.	Variant calling of <i>M. tuberculosis</i> samples	1679

391.		ПОДСЕКЦИЯ 3.3 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
392.	Анатолий Р.Қ.	Жайық өзені жайылмасындағы <i>Populus l.</i> туысына биоморфологиялық талдау және сыртқы әсер етуші факторлар	1683
393.	Ашиков М.М.	Анализ пространственного распределения гидрохимических классов качества поверхностных вод в Казахстане с 2019 по 2023 год	1686
394.	Ашиков М.М.	Расчет индекса загрязнения р. Сырдария на территории республики Казахстан с 2019 по 2023 год	1689
395.	Байдаулетов Д.С.	Оптимизация и моделирование выбора деревьев для высадки в северных регионах республики Казахстан с целью достижения углеродной нейтральности	1692
396.	Беляева Д.А.	Возможности применения в бальнеологических целях сточных вод доменного цеха	1695
397.	Болат А.Б.	Каркаралы ұлттық табиғи паркіндегі беталыс көлінің су құстарының алуан түрлілігі	1698
398.	Елепберген М.Е.	Влияние энергоэффективности зданий на рост плесени и микроклимат помещений	1703
399.	Жалгасбаев К.Ж.	Өнеркәсіптік суларды тазарту жолдары	1708
400.	Жиналинова А.С.	Современные подходы к изучению, классификации и применению сапропеля: обзор отечественных и зарубежных исследований	1710
401.	Жұмабекова М.М.	Астана қаласында қатты тұрмыстық қалдықтардың жинақталуы және оны залалсыздандырудың барысы	1713
402.	Калиев Н.С.	Определение ПДВ газов для снижения воздействия на окружающую среду на примере ТОО ГРЭС "Kazakhmys energy"	1718
403.	Марчук Е.В.	Сравнительный анализ накопления тяжелых металлов в различных почвенных горизонтах агроэкосистем с. Егиндыколь, Акмолинской области	1721
404.	Нургожина А.Е.	Сценарная оценка потенциала сокращения выбросов парниковых газов в регионах Казахстана	1724
405.	Пак А.Е.	Сравнительный анализ методов экологического обучения учащихся младших классов	1729
406.	Пак А.Е., Калиева Г.Т.	Фиторемедиация как способ очистки почвы в районах теплоэлектростанций: сравнительный анализ растений-гипераккумуляторов	1734
407.	Хабдразаков А.К., Ислямов Э.Н.	Влияние Tiktok-видео на экологическое обучение: перспективы микрообучения	1739
408.	Daribayev A.Zh.	Melafen: innovative plant growth regulator	1744
409.	Ibrayeva A.	Phytoremediators as a basis for the production of fuel	1746

		pellets: ecological and technological aspects	
410.	Mirzabekova M.Zh.	Bioecological features of representatives of the nightshade family ( <i>Solanaceae</i> Juss.)	1749
411.	Yelesizova A.B.	Issues of ecological stability of natural pastures	1753
412.		ПОДСЕКЦИЯ 3.4 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ О ЗЕМЛЕ	
413.	Абдрашова Т. А.	Астана агломерациясының жасыл белдеуін зерттеудің теориялық негіздемесі	1756
414.	Адирбай С., Аябекова М.	Маңғыстау облысы геожүйелерінің құрылымдық ерекшеліктері	1759
415.	Алдашова А. Ж.	Шідерті өзен алабы геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1763
416.	Аманжолова А. Б.	Солтүстік Қазақстан облысының тамақ өнеркәсібінің даму жағдайы	1767
417.	Ахметбекова Г. С.	Теоретические основы районирования территорий туристических зон	1772
418.	Аябекова М., Адирбай С.	Қызылорда қаласындағы атмосфералық ауасының ластануы	1779
419.	Әмірханова Ж. А.	Арал ауданының әлеуметтік-экономикалық даму перспективаларын бағалау	1783
420.	Болатбекқызы Ж.	Абай облысының қазіргі заманғы демографиялық мәселелері	1788
421.	Дабылбаева А.	2018-2024 жылдар аралығындағы Ақтөбе қаласының жерді пайдалану өзгерістерінің динамикасы	1792
422.	Даметова Г. Н.	Терісаққан өзені алабындағы NDVI негізінде С-факторды анықтау	1798
423.	Дастанбекова Ж. Р.	Талдықорған қаласының қазіргі экономикалық-географиялық әлеуеті	1803
424.	Елшатқызы Н.	Табиғатты қорғау әрекеттерін реттеу үшін қашықтықтан зондтауды қолданудың артықшылықтары	1808
425.	Ералы А. А.	Шығыс Қазақстан облысының ауылшаруашылық алқаптарын ГАЗ технологиясы арқылы анықтау	1813
426.	Есмуханова М. Т.	Оценка антропогенной нагрузки на геосистемы Карагандинской области	1816
427.	Кудайбергенова А. Р.	Геоэкологическая оценка деградации почв и агроландшафтов Северо-Казахстанской области: диагностика, мониторинг и пути устойчивого восстановления	1819
428.	Қуаныш А. Р.	Ақтөбе облысының табиғи-ресурстық әлеуетін бағалау	1824
429.	Қуанышбек А., Мукатов Д.	Қазақстанның бірыңғай уақыт белдеуіне ауысуы. Әлеуметтік, экономикалық және медициналық аспектілер	1828
430.	Құттымұратова А. Қ.	RUSLE теңдеуі негізінде Аса өзені алабында С факторын анықтау	1832
431.	Матаева А. Т.	Жамбыл облысының ерекше қорғалатын аумақтарындағы экологиялық туризм	1836

432.	Мокиенко А. В.	Исследование особенности синантропной флоры районов города Астаны	1840
433.	Муратова А. Б.	Қаратал өзені алабы геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1844
434.	Мустозяпова Н. И.	Влияние разработки Экибастузкого угольного бассейна на ландшафт и экологическое состояние региона	1848
435.	Мухамеджанов М. Е.	Қостанай қаласының ландшафттарына су тасқының әсері	1856
436.	Мұрат А. М.	SAVI индексі негізінде Зеренді ауданының өсімдік жамылғысын зерттеу	1863
437.	Мұратбек А. Е.	Алматы қаласының қызмет көрсету саласының географиясы	1869
438.	Омаров М. К.	Павлодар облысының аумағында өрттердің таралу ерекшеліктері	1874
439.	Орынбасар Р. А.	Жамбыл облысы халқының қазіргі жағдайдағы көші-қон үдерістері	1877
440.	Оспан Н. М.	Солтүстік Қазақстандағы орман алқаптарының табиғи таралуы және олардың қазіргі кездегі жағдайы	1881
441.	Рахманова А. Ә.	Қазіргі кезеңде Ақтөбе облысының кешенді демографиялық типологиясы	1885
442.	Сағынғали С. А.	Алматы облысындағы өнеркәсіптің басымдылық салаларының қазіргі жағдайы мен болашағы	1890
443.	Саметханова А. Т.	Шығыс Қазақстан облысы көлдер геожүйесінің құрылымдық ерекшеліктері	1895
444.	Сәулет Е.	Шығыс Қазақстан облысы геожүйелеріне антропогендік жүктемені бағалау	1899
445.	Темірханова Н. Ә.	Денсаулық сақтауға бағытталған урбозкожүйелік қызметтердің әлемдік тәжірибелерінің географиялық ерекшеліктері	1904
446.	Токбаева А. Е.	Қазақстанның дала зонасының ерекше қорғалатын табиғи аумақтарының биоәртүрлілігін кеңістік талдау.	1909
447.	Төлегенова Т. Қ.	Ойыл өзені алабы геожүйесінің физикалық-географиялық ерекшеліктері	1914
448.	Төлеуова Р. Қ.	Маңғыстау мен Үстірттің киелі үңгір атауларын зерттеу және қалпына келтірудің географиялық мәселелері	1918
449.	Тілеухан Д. Ғ.	Дала экожүйелеріндегі биоалуантүрлілікті мониторингілеуде жасанды интеллектті қолдану: орнықты даму перспективалары	1923
450.	Тілеухан Д. Ғ.	Жасанды интеллектті қолдану арқылы Қазақстандағы шөлейттену процесін бақылау	1929
451.	Ұзақбаев Б. А.	Қызылорда облысы өнеркәсіптік кешенінің даму географиясы	1936
452.	Черепанова Ю. В.	Региональные исследования накопления углерода в лесных экосистемах на примере Алтайского края	1939
453.	Shukirkhan A., Orynassarova G.	Research of geoecosystems of the geomorphological structure of the Chingirlau district of the West Kazakhstan region	1943

454.		ПОДСЕКЦИЯ 3.5 МЕТОДЫ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОГРАФИИ	
455.	Азимбай Н.С.	Мектеп географиясын оқытуда геоақпараттық технологияларды қолдану арқылы зерттеушілік құзіреттілікті қалыптастыру	1949
456.	Айтқұл А. Ж.	Мектеп географиясын оқытуға арналған гаж бағдарламалары: салыстырмалы талдау және мүмкіндіктері	1952
457.	Баймухамедова А.Ж.	10 сынып география пәні бойынша «Астана қаласының экологиялық мәселелері» атты факультативтік курс бағдарламасының маңыздылығы	1957
458.	Балпекова Д.А.	География пәні бойынша факультативтік курстардың маңыздылығы	1961
459.	Беспалинов Н.М.	SMART-технологияларын 10-11 сыныптарда географияны оқытуда кіріктіру	1966
460.	Бигалим С.	География сабақтарында белсенді оқыту әдістерін қолдану арқылы оқушылардың құзыреттілік қабілеттерін арттыру	1971
461.	Джумабаева С.Е.	Заманауи картографиялық әдістер	1975
462.	Жамбул Г.Б.	Использование ролевых игр на уроках географии	1979
463.	Жумабаев Д.С.	География сабағында экологиялық тәрбие беру әдістемесі	1983
464.	Карпета В.Г., Маклюк Р.Р., Молдыбаев С.З., Уразбаева Р.С.	Реализация школьного проекта «Изучаем географию Казахстана».	1986
465.	Қасым Е.Ж.	Мектеп оқушыларының табиғат қорғау құзыреттілігін қалыптастыру жолдары	1990
466.	Құнаш А.А.	Мектеп географиясында оқушылардың мәдени-географиялық құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық-әдіснамалық негіздері	1994
467.	Мененбай А.Н.	«Қазақстан географиясы сабақтарында білім алушыларға экологиялық білім берудің теориялық негіздері»	1999
468.	Набидоллаева А.А.	География сабақтарында оқушылардың оқу-танымдық белсенділігін арттыру формалары мен технологиялары	2003
469.	Накыпова Ә.Қ.	География пәні сабақтарында оқушылардың шығармашылық қабілетін дамыту	2008
470.	Сәндібай Н.А.	Изучение геополитических проблем центральной азии в школьной географии	2011
471.	Солтанғазина А.С.	География сабақтарында экологиялық білім қалыптастырудың маңыздылығы	2015
472.	Таған Ә.С.	Түркістан облысының ауыл шаруашылығы географиясы» атты факультативтік курс бағдарламасының маңыздылығы	2022
473.	Тілеужан Б.Н.	Географияны оқытуда заманауи сандық әдістер мен интерактивті технологияларды қолдану	2026

474.	Ширенова Ж.С.	Өлкетану қағидаты негізінде 7 сынып географиясын оқытуға қатысты тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың нәтижесі	2031
475.		ПОДСЕКЦИЯ 3.6 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ГИДРОЛОГИИ	
476.	Айтенова Ә.Н.	Водный кризис в засушливых регионах Казахстана: последствия и пути решения	2036
477.	Алдинов Р.Б.	Наводнения в Казахстане: причины, последствия и методы борьбы	2040
478.	Габдулла Н.М.	Arcgis бағдарламасында гидрографиялық желіні құру әдістері	2043
479.	Дәулеткелді А.С.	Дефицит пресной воды в казахстане	2048
480.	Дүйсен А.Е.	Подземные воды и их распределение по регионам Казахстана	2051
481.	Жаманқұл А.М.	Новые экологические конструкции гидротехнических сооружений	2053
482.	Құрманғалиева А.Қ.	Каспий теңізінің солтүстік-шығыс бөлігіндегі желкөтерме және желшегерме құбылыстарын модельдеу	2057
483.	Кулатаева К.Д.	Оценка влияния антропогенных факторов на озеро Балкаш	2060
484.	Ноғайбек А.	Қазақстандағы су тасқыны мен су тасуын болжау жүйелеріндегі гаж технологиялары	2065
485.	Өтегенұлы А.	Физико-химическое исследование процессов солеобразования воды озера балкаш и влияние на него реки иле	2070
486.	Рымбаева Р.Б.	Современное экологическое состояние озера Балкаш	2075
487.	Ташева Е.А.	Применение нейросетевой модели lstm для прогнозирования стока реки Сырдарья в южных регионах Казахстана	2079
488.	Таурбаева Н.К.	Моделирование изменений стока реки Ертис в условиях маловодных лет	2081
489.	Тлеуғабыл Ж.А.	Применение искусственного интеллекта в прогнозировании паводков	2087
490.	Толыбаева Д.Б.	Моделирование речного стока с использованием модели hbv: прогнозирование и валидация	2089
491.	Торбаева А.У.	«Иртыш – трансграничная водная артерия: вызовы, перспективы и управление ресурсами»	2092
492.	Baizhigit T.Y.	Mapping Tien Shan Glaciers and Their Impact on the Ile River	2095
493.	Otegenuly A.	River basin mapping methods and identification of river basin sections in the arc gis programme	2099
494.	Satbekova A.B.	The use of gis technologies for flood risk analysis and modeling in Kazakhstan	2105
495.	Satbekova A.B.	Hydrological analysis and water balance of the Kalzhyr river basin	2108
496.	Tolybayeva D.B.	Modeling of river flow formation processes	2111

497.	Тоханбайева С.Т.	Microplastic – a macroproblem of the world ocean	2113
498.		ПОДСЕКЦИЯ 3.7 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ	
499.	Адылканова А.А.	Мұнай-су жүйесін бөлуге арналған PMS-BC-қапталған меламинады спонж негізіндегі сорбент	2117
500.	Айтбайұлы Н.	Химия сабақтарында кәсіби бағдарлауды қалыптастыру	2119
501.	Асан Н.Ә.	STEM – білім беру аясында ұлттық педагогика элементтерін қолдану	2123
502.	Әзілхан Т.Ә.	Заманауи мектепте химияны оқытудың экологиялық аспектілері	2128
503.	Бахытжанова Ж.Б.	Жұқа пленкалы литий-ионды аккумуляторларға арналған SnO <sub>2</sub> анодты материалды синтездеу және электрохимиялық қасиеттерін зерттеу	2131
504.	Бекмаханова А.С.	LATP қатты электролитін синтездеу және электрохимиялық қасиеттерін зерттеу	2135
505.	Биктасова А.С.	Минералды сорбенттердегі диспрозий иондарының адсорбциялық процестерін зерттеудегі кинетикалық модельдерді талдау	2140
506.	Болатбек М.	Биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі мен экологиялық және өнеркәсіптік маңыздылығы	2143
507.	Бөкенова А.Б.	Мыс қорытпалы катализаторымен антрахинонды гидрлеу процесін зерттеу	2149
508.	Ғұбайдолла З.Қ.	Химия сабағында оқушылардың белсенділігін арттырудағы модульдік оқытудың рөлі	2154
509.	Еримбет Б.Д.	Химияны оқытудағы инновациялық әдістердің білім алушылардың оқу жетістіктеріне ықпалы	2157
510.	Жетенова М.С., Дәуметова С.Т.	Биоорганоминеральные пестициды: разработка и исследование их свойств	2161
511.	Жұмағұл А.А.	Куркуминнің флуоресценттік қасиеттері: еріткіштің спектрлік сипаттамаларға әсері	2164
512.	Кароматов С.А., Ганиев Б.Ш.	Потенциальная биологическая активность оснований Шиффа, основанных на бензалацетоне и бензалацетофеноне	2169
513.	Қалау А.Қ.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудағы контекстік тапсырмалардың рөлі	2171
514.	Қожамұратова Ұ.М.	Өңдеу нәтижесінде алынған көміртекті адсорбенттердің физико-химиялық негіздерін зерттеу	2176
515.	Қойшыбайқызы Т.	ZnO@PC және Cu/ZnO@PC композициялық трек мембраналарын норфлоксацинді жою үшін синтездеу	2179
516.	Молдалиева А.	Квантово-химическое исследование производных бензимидазола	2183
517.	Муканов М.К.	Определение массовой доли подвижных соединений фосфора в почве по методу Мачигина с использованием автоматического анализатора сегментированного потока SKALAR SAN++	2186

518.	Мұрат М.Ж.	Координациялық қосылыстар химиясы бойынша зертханалық курсты әдістемелік қамтамасыз етудегі онлайн материалдардың рөлі	2188
519.	Нұралина А.Ж.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру	2192
520.	Пармантай Қ.Е.	Химияны оқу барысында оқушылардың өзіндік іс-әрекетін олардың интеллектуалдық дамуының құралы ретінде ұйымдастыру	2197
521.	Пердеханова А.А.	Дәрілік өсімдіктерді зерттеу барысында студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыру	2202
522.	Сарсенғалиева А. Н.	Актуальные проблемы в химическом образовании для инженерных специальностей и предлагаемые решения	2206
523.	Серікбай А.М.	Мектеп оқушыларының химияға қызығушылығын қалыптастырудың тиімді жолдары	2209
524.	Сыздық А.Ф.	Полимерлер мен ауыр мұнай қалдықтарын қолданып, битумның қасиеттерін жақсарту	2213
525.	Ташманова Ж.А.	Химияны оқытуда STEM технологиясын пайдалану	2217
526.	Тобжанова А.Р.	Мыс(II) галогенидтері – ацетамид – қышқыл жүйесі негізінде координациялық қосылыстар: синтездеу және физика-химиялық қасиеттерін зерттеу	2222
527.	Тұрсынәлі Қ.	Қазіргі мектепте «Жаңа заттар мен материалдарды өндіру» элективті курсын оқыту: тәжірибе және нәтижелер	2227
528.	Хамит А.Ж.	PASS ONLINE пайдалана отырып N-бензоилпиперидин туындыларының биологиялық белсенділігін болжау	2232
529.	Шаихова Ж.Е., Калимолдина Л.М.	Целлюлозалық сорбенттер арқылы шарап материалдарын сорбциялық тазартуды зерттеу	2237
530.	Шатлыкова А.Т.	WOLFRAM ALPHA жасанды интеллект құралын химияны оқыту процесінде қолдану мүмкіндіктері	2241
531.	Adil K.Y.	Using the getcourse online platform for the unified national test in chemistry	2245
532.	Bazhikova Z.	Research of biologically active compounds from plants of the genus ACHILLEA L.	2249

#### СЕКЦИЯ 4.

#### МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

#### ПОДСЕКЦИЯ 4.1 МАТЕМАТИКА

Өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін қатаң геоэкологиялық нормалар енгізу.

Су тазарту құрылғыларын жаңғырту.

*Орманды қалпына келтіру және эрозиямен күресу*

Өзен жағалауларында орман белдеулерін қайта отырғызу.

Жайылымдық жерлерді реттеу, мал жаю нормаларын сақтау.

*Ғылыми-зерттеу жұмыстарын күшейту*

Өзеннің су ресурстарын тұрақты мониторинг жасау.

Климаттың өзгеруі мен оның өзенге әсерін зерттеу.

Қорыта айтқанда, Қаратал өзенінің табиғи-географиялық ерекшеліктерін сақтау – тек Жетісу облысының ғана емес, жалпы Қазақстанның су ресурстарын қорғаудағы маңызды міндеттердің бірі. Бұл өзеннің болашағы табиғатты қорғау шаралары мен тұрақты даму стратегияларына тәуелді. Сондықтан ғылыми негізделген геоэкологиялық шешімдерді жүзеге асыру – табиғи тепе-теңдікті сақтаудың басты кепілі.

### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Қазақстан Республикасының физикалық географиясы: оқулық / Г.М. Жаналеева, М.Н. Мусабаева; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2016. – 579б.
2. Гидрология негіздері / М. Нұрекеев – Алматы: Қазақ университеті, 2018.
3. Жетісу өңірінің су ресурстары және олардың шаруашылықтағы маңызы / К. Әбдіғұлов – Тараз: ТарМУ баспасы, 2020.
4. Қаратал өзенінің су режимі және оны тиімді пайдалану жолдары / Ғылыми мақалалар жинағы – Қазақ ұлттық аграрлық университеті, 2021.
5. Жетісу Алатауының табиғи ерекшеліктері / Б. Құдайбергенов – Алматы: ҚазҰУ баспасы, 2017.

**УДК 911**

## **ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТКИ ЭКИБАСТУЗКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА НА ЛАНДШАФТ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГИОНА**

**Мустозяпова Нелли Исмагиловна**

*[nellimusto@mail.ru](mailto:nellimusto@mail.ru)*

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, ОП «6В05209 – География», 2 курс  
Научный руководитель – Сагинов К.М.

### *Введение*

Открытая добыча угля обусловила формирование карьеров, отвалов и техногенных форм рельефа, что вызвало деградацию почвенного покрова, изменение гидрологического режима и сокращение площади естественной растительности на территории Экибастузского угольного бассейна. В связи с этим актуальность исследования определяется необходимостью комплексной оценки воздействия угледобычи на геосистему региона. Целью работы является определение влияния разработки угольного бассейна на ландшафт и экологическое состояние территории, для чего поставлены задачи: охарактеризовать физико-географические условия Экибастузского угольного бассейна, проанализировать изменения ландшафта, оценить экологические последствия добычи угля, рассмотреть принимаемые меры по снижению негативного воздействия и сделать прогноз на дальнейшее влияние от разработки. Объектом исследования выступает сам угольный бассейн, а предметом – его влияние на ландшафт и экологию региона. Методологическая основа исследования включает анализ научных

публикаций, официальных отчетов и статистических данных, использование геоэкологического анализа, картографического моделирования и дистанционного зондирования Земли, что позволяет выявить изменения ландшафта и оценить экологическое состояние региона. Сравнительно-исторический метод применяется для изучения динамики трансформаций, а системный подход обеспечивает комплексное рассмотрение антропогенного воздействия угледобычи.

#### *Физико-географическая характеристика Экибастузского угольного бассейна*

Экибастузский угольный бассейн расположен в северо-восточной части Казахстана, в Павлодарской области, в 127 км к юго-западу от областного центра – города Павлодара. Его координаты находятся в пределах  $51^{\circ}38'47''$  –  $51^{\circ}45'00''$  с.ш. и  $75^{\circ}20'51''$  –  $75^{\circ}28'10''$  в.д. Занимаемая площадь равна 155 км<sup>2</sup>. В северо-западной части расположен разрез «Северный», в южной части находится «Богатырь», а разрез «Восточный» на востоке. В административном отношении бассейн относится к территории Экибастузского региона. Город Экибастуз, находящийся западнее угольного бассейна, является его промышленным центром [1].

Экибастузский угольный бассейн приурочен к крупной геологической складке в виде впадины, вытянутой с северо-запада на юго-восток. Длина структуры составляет 24 км, ширина – до 8,5 км, а площадь угленосных отложений – около 77 км<sup>2</sup>. В Экибастузском бассейне северо-восточное крыло мульды крутое (углы падения  $75$ – $90^{\circ}$ ), а юго-западное – более пологое ( $30$ – $45^{\circ}$ ) [2].

Основные угленосные отложения относятся к нижнему карбону и представлены тремя свитами:

1. Ашлярская (мощностью до 500 м) – содержит угольный пласт 6, но из-за высокой зольности не имеет промышленного значения.

2. Карагандинская (мощностью в среднем 600 м) – наиболее продуктивная, включает 260-метровую угленосную толщу, в которой расположены пласты 4 и 5, где 5 не промышленного значения.

3. Надкарагандинская (до 400 м) – содержит 9 угольных пластов, но они также не имеют промышленного значения.

Главные запасы сосредоточены в пластах 4, 3, 2 и 1, которые образуют единый угольный пласт мощностью 260 м. Добыча осложнена разрывными нарушениями (взбросы с амплитудой 10–80 м), что приводит к дроблению и смещению пластов. Угли бассейна – гумусовые каменные, используются в основном для энергетики [2].

Экибастузский каменноугольный бассейн находится в пределах цокольной мелкосопочной Прииртышской равнины, относительные превышения составляют 5–15 м. Средние уклоны поверхности варьируются в пределах 3–7 %, в отдельных районах достигая 8–12 %, а общий уклон местности направлен к северо-востоку [2,3,4].

Экибастузский регион расположен в зоне холодных сухих степей и характеризуется резко континентальным климатом, с выраженной сезонной контрастностью температур и осадков. Регион исследования характеризуется аридностью, из-за чего происходит пересыхание малых рек и озер, а также исчерпание продуктивной почвенной влаги к концу лета, что отрицательно сказывается на состоянии растительности и усугубляет засушливый характер региона [5].

Регион относится к области глубоких соленых вод, они являются высокоминерализованными (от 18 до 286 г/дм<sup>3</sup>), что ограничивает их использование для хозяйственно-бытовых и промышленных нужд. Пресные озера в регионе встречаются редко и сосредоточены на значительном удалении от угольного бассейна – в пределах 60–65 км к северу от города Экибастуз. Химический состав воды представлен гидрокарбонатными, хлоридными и сульфатными типами. В северной части от угольного бассейна расположено Экибастузское водохранилище, вблизи с ним находятся озера Жынгылды и Сасыкколь и канал Иртыш-Караганда им. К. Сатпаева. Постоянная речная сеть в районе отсутствует, а гидрологический режим временных водотоков обусловлен преимущественно сезонным стоком. Кратковременные русловые потоки представлены ручьями Алтынай-Жирасу,

Жынгылды, Карасу и отдельными безымянными логами, впадающими в озера Карасор и Жынгылды. В более удаленной северной части расположены крупные соленые озера Карасор и Туздысор. Озеро Карасор горько-соленое и имеет площадь водного зеркала более 10 км<sup>2</sup> [2, 3, 5].

Территория Экибастузского угольного бассейна расположена в пределах зоны сухих типчаково-ковыльных степей. Почвы представлены степными темно-каштановыми солонцеватыми с солонцами, они отличаются худшими водно-физическими свойствами, низким содержанием гумуса и дефицитом питательных веществ, как валовых, так и подвижных. В растительности преобладают узколистные дерновинные злаки, устойчивые к засушливому климату. В зависимости от почвенно-гидрологических условий в регионе встречаются караганово-овсецово-тырсовые степи, а вблизи соленых озер и на солонцеватых почвах доминируют галофильные виды, такие как типчаково-грудницевые, типчаково-полынные, камфор-осмовые сообщества [2,5].

#### *История и масштабы разработки Экибастузского угольного бассейна*

Экибастузский угольный бассейн начал разрабатываться в 1894 году, когда было добыто 1,6 тонны угля. Добыча ввелась в 9 малопроизводительных шахтах, вблизи озера Экибастуз. К 1900 году добыча выросла до 59,3 тыс. тонн, но оставалась нестабильной: в 1903 году — всего 3,8 тыс. тонн [2].

После национализации в 1918 году угледобыча восстановилась, так с 1918 по 1925 год было добыто 245,9 тыс. тонн. В 1939 году создан трест «Экибастузуголь», но из-за войны добыча упала (в 1942–1947 годах — 32,3 тыс. тонн). Масштабное развитие началось в 1950-х, так как в 1954 году сдан в эксплуатацию первый «Центральный» разрез, а уже в 1960 году добыча достигла 18,2 млн тонн, в 1980 году — 56,8 млн тонн, а в 1988 году — рекордных 107 млн тонн. В 1985 году разрез Богатырь и был занесен в Книгу рекордов Гиннеса [2, 5].

В настоящее время в Экибастузском угольном бассейне ведется добыча угля на 3 разрезах. Разрез «Восточный» АО «Евроазиатской энергетической корпорации» включает в себя 7, 8 и 12 карьерные поля и обладает проектной мощностью 30 млн тонн угля в год. ТОО «Богатырь Комир» добывает 70 % угля Экибастузского бассейна и 40 % от общего объема угледобычи Казахстана. Годовая производственная мощность предприятия составляет 42 млн тонн, включая 32 млн тонн по разрезу «Богатырь» (участки 5, 6, 9, 10), и 10 млн тонн по разрезу «Северный» (участки 1,2,3,4), а балансовые запасы оцениваются в 2,62 млрд тонн. Последние 10 лет объемы добычи стабилизированы, продолжается модернизация оборудования и внедрение современных технологий (*Рисунок 1*) [2,5,6].

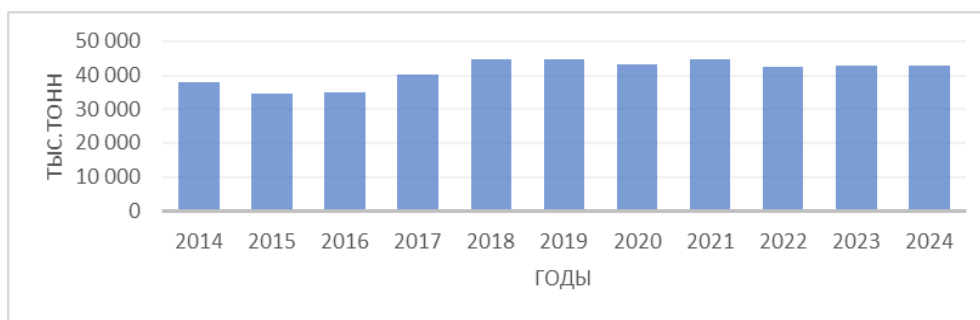


Рисунок 1 Производственные показатели добычи угля ТОО «Богатырь Комир» [7]

#### *Влияние на ландшафт региона*

Город Экибастуз и прилегающие территории относятся к аллювиально-пролювиальной равнине с полынно-ковыльно-тырсовой растительностью на темно-каштановых почвах. Развитие угледобычи и инфраструктуры привело к формированию нестабильных техногенных ландшафтов, включающих глубинные карьеры, отвалы вскрышных пород и измененные геосистемы. (*Рисунок 2 и 3*). Наиболее крупным объектом антропогенного преобразования является разрез «Богатырь», глубина которого достигла 250 м относительно первоначальной

поверхности. Вокруг карьеров сформировались массивные отвалы вскрышных пород высотой до 60 м, что изменило первоначальный ландшафт [8].

По данным дистанционного зондирования и спутникового мониторинга, в 2007–2011 годах на разрезах «Северный» и «Богатырь» зафиксированы оседания земной поверхности до 120–150 мм. Эти процессы обусловлены выемкой угля и техногенными изменениями гидрогеологического режима, что способствует развитию просадочных процессов и формированию депрессионных воронок [9].

Если в 1985 году общая площадь, занимаемая отвалами, составляла всего 27 км<sup>2</sup>, то в 2024 году она составляла 71,1 км<sup>2</sup> (Рисунок 2 и 3). Это говорит о том, что в среднем 1,5 км<sup>2</sup> площади в год отводилось под отвалы. Также по рекомендациям [10] к концу разработки угольного бассейна занимаемые площади отвалами могут составлять 171,1 км<sup>2</sup>, а их общий объем может быть равен 14,82 км<sup>3</sup>. В 2023 году объем вскрышных пород, размещенных на внешних отвалах, составил 54,45 млн тонн. Согласно исследованиям, размещение отвалов приводит к загрязнению почв тяжелыми металлами (Pb, Cd, As), сернистыми соединениями и другими токсичными элементами. Все это ведет к разрушению почвенного покрова и потери плодородного слоя, что негативно сказывается на сельскохозяйственном потенциале региона. Высокая концентрация этих веществ в почвах отрицательно влияет на растительность и микробиологические процессы, приводя к снижению биологической продуктивности [7, 11].

При эксплуатации угольных карьеров оказывается влияние на гидрологический режим территории. В результате интенсивной откачки подземных вод происходит иссушение прилегающих территорий и понижение уровня грунтовых вод. Основным объектом сброса шахтных и карьерных вод в регионе является озеро-накопитель Акбидаик, а в 1990-х годах это были озера Актыгай, Ащыколь и Туз, которые находились в переполненном состоянии и затопляли прилегающие территории. Таким образом, отмечается пересыхание водоемов, деградация экосистем и изменение гидрохимического состава вод [12, 13].

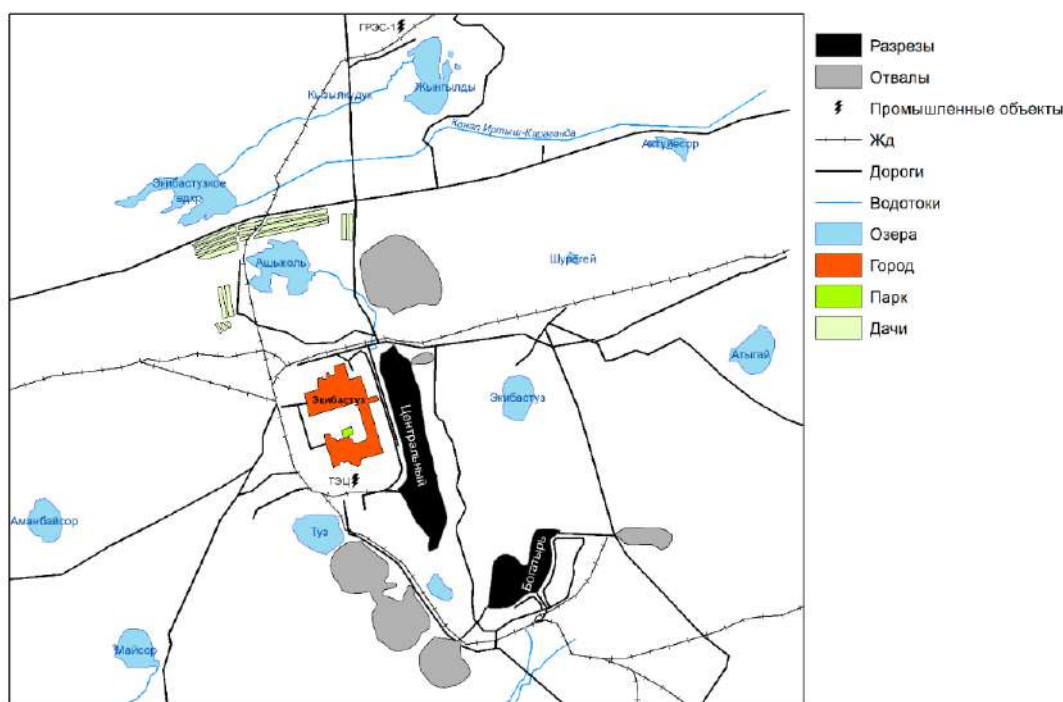


Рисунок 2 Функциональное зонирование г. Экибастуза и окрестностей угольных разрезов в 1985 году на основе топографической карты ([http://www.etomesto.ru/map-genshtab\\_m-43/?y=51.654435&x=75.540281](http://www.etomesto.ru/map-genshtab_m-43/?y=51.654435&x=75.540281))

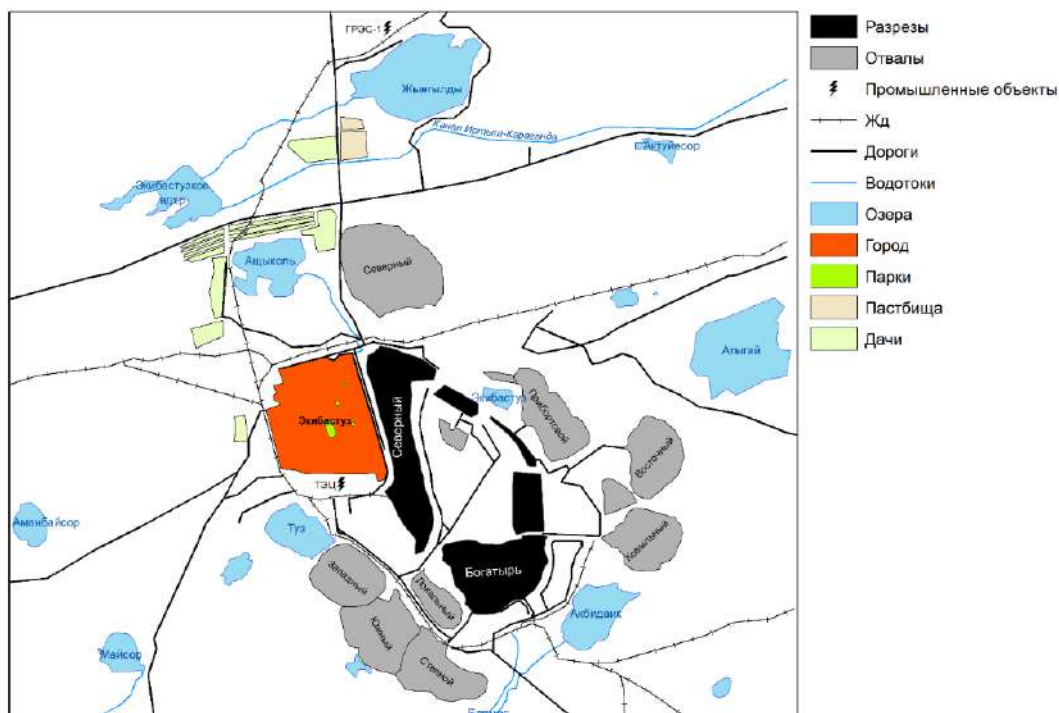


Рисунок 3 Функциональное зонирование г.Экибастуза и окрестностей угольных разрезов в 2024 году на основе спутникового снимка

#### *Влияние на экологическое состояние региона*

Одним из наиболее острых экологических рисков от разработки Экибастузского угольного бассейна является самовозгорание на отвалах, которые содержат углесодержащие породы. В процессе горения образуются оксиды серы, углерода и азота, которые способствуют кислотному загрязнению почвы и дальнейшему ухудшению ее состава [11].

Наибольшее загрязняющее воздействие на атмосферный воздух оказывают взвешенные частицы (пыль, РМ-10, РМ-2,5), образующиеся в результате вскрышных работ и транспортировки угля. Своё влияние оказывают и газообразные выбросы, такие как диоксид серы ( $SO_2$ ) и оксид углерода (CO), возникающие при сжигании угля и самовозгорании углесодержащих пород, а также оксиды азота ( $NO_2$ ), источниками которых являются теплоэлектростанции, карьерная техника и процессы окисления выбросов [14].

Поверхностные стоки с угольных складов и отвалов содержат токсичные соединения, включая тяжелые металлы и сернистые соединения, что приводит к ухудшению качества грунтовых и сточных вод. Увеличение концентрации сульфатов и хлоридов в подземных водах способствует повышенной минерализации питьевой воды, что неблагоприятно сказывается на здоровье населения [6, 15].

Мониторинг атмосферного воздуха в 2017–2024 гг. показал значительные колебания загрязнения (Рисунок 5). В 2017 году индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) был низким (3), но в 2018 году из-за роста концентрации РМ-10 (Рисунок 4) он достиг 7. В последующие годы наблюдалась стабилизация, однако превышения ПДК сохранялись. В 2024 году зафиксирован резкий рост концентрации  $NO_2$  (3,74 ПДК).

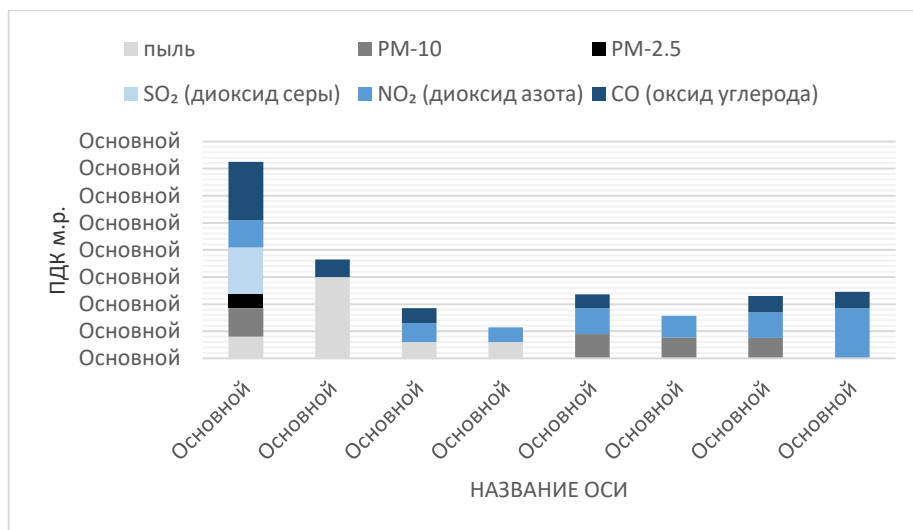


Рисунок 4 Максимально разовые предельно допустимые концентрации в г.Экибастуз (2017-2024гг.) [16]

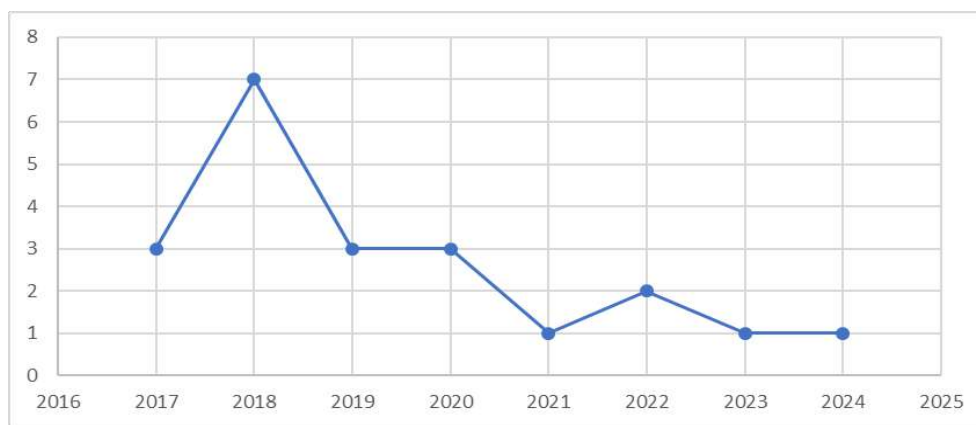


Рисунок 5 Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в г.Экибастуз (2017-2024гг.) [16]

Погодные условия также влияют на уровень загрязнения. В 2021–2024 годах преобладали умеренные и слабые ветры (2–14 м/с), а в отдельные периоды фиксировались порывы до 28 м/с. В безветренные дни загрязняющие вещества накапливались в приземном слое, что приводило к повышенной концентрации вредных примесей. В осенне-зимний период наблюдалась повышенная запыленность и задымленность. В свою очередь, при выветривании горных пород в воздух попадает большое количество загрязняющих веществ, так как отвалы подвержены эрозии и дефляции и могут распространяться на некоторые расстояния, переводя локальные загрязнения в региональные [15].

Можно сделать выводы, что в 2017–2020 гг. наблюдались преобладающие выбросы пыли и газообразных соединений, что привело к высоким значениям ИЗА. Но в 2021–2024 гг., несмотря на случаи превышения максимально разовых ПДК по PM-10, NO<sub>2</sub> и CO, существенного роста индекса загрязнения не отмечено. Это может свидетельствовать как о снижении объемов твердых выбросов, так и об изменении условий их рассеивания.

Экологическая политика ТОО «Богатырь Комир» направлена на снижение негативного воздействия угледобывающего производства на окружающую среду, что соответствует концепции устойчивого развития и рационального природопользования. Компания ежегодно разрабатывает и реализует план природоохранных мероприятий, финансирование которого в 2024 году составило 10 288 913 тенге. Ожидаемый экологический эффект выражается в сокращении выбросов, сбросов и размещения отходов. В рамках комплексного подхода к снижению экологических рисков предприятие применяет современные технологии,

автоматизированные системы мониторинга и управления, а также проводит мероприятия по озеленению и восстановлению ландшафта [7].

Реализуемые мероприятия:

1. Для уменьшения запыленности используются универсальные поливочные машины, транспортирующие шахтные воды для орошения технологических дорог, штабелей, забоев и селективных складов. Это позволяет снизить сбросы загрязняющих веществ в озеро-накопитель Акбидаик.

2. Осуществляется уплотнение ярусов отвалов инертными породами для предотвращения самовозгорания углесодержащих вскрышных пород.

3. Регулярный ремонт буровых станков и замена фильтров пылеулавливающих систем позволяют снижать выбросы пылевых частиц на 90%.

4. Использование обводненных скважин при проведении взрывных работ, что способствует минимизации выбросов неорганической пыли в атмосферу.

Реализация данных мероприятий позволила добиться в 2023 году: снижение выбросов неорганической пыли – 143,878 тонн; снижение сбросов загрязняющих веществ в озеро-накопитель Акбидаик – 8,07 тонн; снижение объемов размещения вскрышных пород – 54 455 718,94 тонн [7].

С 2024 года на предприятии внедряется автоматизированная система мониторинга (АСМ) эмиссий, которая позволит в режиме реального времени контролировать уровень выбросов загрязняющих веществ, оперативно реагировать на превышение допустимых нормативов, повысить точность учета экологических показателей. Системный подход и устойчивые природоохранные практики обеспечивают снижение загрязнения, рациональное использование ресурсов и сохранение природных ландшафтов региона [7].

*Заключение*

Экибастузский угольный бассейн разрабатывается уже более 100 лет с 1894 года, являясь стратегически важным объектом для топливно-энергетического комплекса Казахстана. Формирование техногенных форм рельефа обусловило деградацию первоначальной аллювиально-пролювиальной равнины с полынно-ковыльно-тырсовой растительностью на темно-каштановых почвах, что характеризуется сокращением площади естественных экосистем на 226,1 км<sup>2</sup> и снижением биологического разнообразия. Масштабные вскрышные работы и размещение отвалов сопровождаются деградацией земельных ресурсов, что выражается в потере плодородного слоя, загрязнении почв тяжелыми металлами (Pb, Cd, As) и сернистыми соединениями, а также в ухудшении их биологической продуктивности. Интенсивная откачка подземных вод способствует иссушению прилегающих территорий и изменению гидрохимического состава водоемов. Дополнительную угрозу для экологии представляет самовозгорание вскрышных пород, сопровождающееся выбросами токсичных газов, способствующих кислотному загрязнению почв и воды. Анализ динамики загрязнения воздуха в городе Экибастуз за 2017–2024 годы показал, что основными факторами, влияющими на качество атмосферного воздуха, являются выбросы взвешенных частиц при угледобыче, дальнейшее использование угля на промышленных объектах, погодные условия и эффективность природоохранных мер.

Несмотря на внедрение природоохранных мероприятий, в том числе контроль за выбросами и сокращение объемов сбросов загрязненных вод, процесс техногенной трансформации территории продолжается. Поэтому предлагаю практические рекомендации, направленные на минимизацию антропогенного воздействия:

- Региональное планирование функционального зонирования с ограничением хозяйственной активности в уязвимых ландшафтах;
- Совершенствование системы рекультивации нарушенных земель с учетом местных почвенно-климатических условий и использованием устойчивых к засолению видов растений;
- Повышение эффективности экологического мониторинга, включая расширение сети стационарных постов наблюдения за качеством воздуха и воды;

• Разработка программ экологического просвещения населения и вовлечение местных сообществ в природоохранные инициативы.

Также можно прогнозировать, что при соблюдении строгих экологических норм индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в регионе останется в пределах низких значений (1–2). Но восстановление природного ландшафта до исходного состояния представляется невозможным, поскольку процессы формирования новых техногенных форм рельефа, накопления породных отвалов и расширения карьеров будут сохраняться в долгосрочной перспективе. В связи с этим дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку эффективных мер рекультивации нарушенных земель, мониторинг экологических рисков и внедрение инновационных технологий минимизации антропогенного воздействия.

### Список использованных источников

1. Голик В.И. Минимизация запыленности атмосферы при добыче угля открытым способом // Инженерная механика. Москва. 2025. С. 126-131.
2. Джаксыбаев С.И. Экибастуз прежде всего - каменный уголь. 2014.
3. ТОО «Богатырь Комир», ТОО «Два Кей». План горных работ отработки запасов угля на Экибастузском каменноугольном месторождении в границах разреза «Северный» в Павлодарской области Республики Казахстан. Т.2, №6, 2024.
4. Лукашов А.А., Акпамбетова К.М.. Техногенный рельеф районов сосредоточенной добычи минерального сырья в аридных ландшафтах (на примере Центрального Казахстана) // KazNU Bulletin, Geography series. №1 (36), 2013.
5. Энциклопедия - г. Экибастуз // Второе издание, переработанное и дополненное. 2005. С.174 .
6. Кузекбай А.К. Редкометалльный потенциал углей Казахстана. Томск. 2022.
7. Официальный сайт ТОО «Богатырь Комир». <https://bogatyr.kz/>
8. Озгелдинова Ж.О., Рамазанова Н.Е., Усалинов Е.Б., Жангужина А.А., Мукаев Ж.Т., Тенькебаева Ж.Ф. Принципы формирования оптимальной структуры природоользования ландшафтов (на примере Павлодарской области) // International Scientific Conference // «Actual Questions and Innovations in Science II». Balikesir, Turkey. 2019.
9. Мозер Д.М., Каранеева А.Д., Исаинова Г.О., Сатбергенова А.К., Естаева А.Р. Космический мониторинг за деформациями земной поверхности на территории Экибастузского месторождения. 2016.
10. Левченко Я.В., Супрун В.И, Дребендштедт К., Зеленин Д., Радченко С., Якутов А., Корчагина Т. Горная геоморфология.2023.
11. Мальшин А.А., Челенкова Т.И. Влияние открытого способа добычи угля на экологические аспекты в Кузбассе // XIII Международная научно-практическая конференция «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах» ноября // Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. 2019.
12. Абылкасова Ж. Б., Гайнутдинова И. Р. Мониторинг эколого-экономических показателей разреза «Экибастузский» на период 2013-2016гг. 2017.
13. Сыздыкова А.М. История управления охраной природной среды на советских топливно-энергетических предприятиях Прииртышья (1970-1990) // Электронный научный журнал «edu.e-history.Kz». Т. 6, №1, 2019, С. 308-16.
14. Бережная М.С. Экологические проблемы открытой добычи полезных ископаемых // IV Молодежный Экологический Форум «Проблемы комплексного освоения полезных ископаемых». Кемерово. 2019.
15. Тесленок С. А., Шпрель Д. А. Загрязнение окружающей среды при открытой добыче полезных ископаемых. 2023.
16. РГП Казгидромет. <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ezhemesyachnyy-informacionnyy-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy>