

**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

3. Модификацияланған минералды сорбентте диспрозий (III) иондарының адсорбция изотермасы зерттелді.  $Dy^{3+}$  адсорбциясының кинетикалық параметрлері псевдо-екінші ретті модельді қолдана отырып есептелді.

Қорытындылай келе, осы жұмыста ұсынылған нәтижелер теориялық және қолданбалы маңызға ие. Олар сирек жер металдарын жартылай өнеркәсіптік технологиялық алу мүмкіндігін зерттеуге негіз бола алады, бұл кинетикалық зерттеу деректерімен расталады.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Deshmane V.G., Islam S.Z., Bhave R.R. Selective Recovery of Rare Earth Elements from a Wide Range of E-Waste and Process Scalability of Membrane Solvent Extraction. // Environ. Sci. Technol. 2020. V. 54. № 1. P. 550-558.

2. Wen Y., Hu L., Boxleiter A., Li D., Tang Y. Rare Earth Elements Recovery and Waste Management of Municipal Solid Waste Incineration Ash. // ACS Sustainable Chem. Eng. 2023. V. 11. P. 1280-1289.

3. Ahmed W., Mehmood S. Adsorption of Pb (II) from wastewater using a red mud modified rice-straw biochar: influencing factors and reusability. // Environ. Pollut. 2023. V. 326. P. 121405.

4. Sherman A.M., Wallington T.J., Everson M.P. Evaluating rare earth element availability: A case with revolutionary demand from clean technologies. // Environ. Sci. Technol. 2012. V. 46. P. 3406–3414.

ӘОЖ 678.073

## БИОЛОГИЯЛЫҚ ЫДЫРАЙТЫН ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ СИНТЕЗІ МЕН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Болатбек Мөлдiр

*moldir.serikqyzy@mail.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жаратылыстану ғылымдары факультетінің

4-курс студенті, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші - М.Ж. Дүйсембиев

*Аннотация:* Бұл мақалада биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі, олардың экологиялық және өнеркәсіптік маңыздылығы қарастырылады. Соңғы жылдары пластиктің қоршаған ортаға тигізетін теріс әсерлері туралы ақпараттың артуы, биологиялық ыдырайтын материалдарға сұраныстың өсуіне себеп болды. Мақалада биологиялық ыдырайтын полимерлердің түрлері, олардың синтезі мен өндіріс әдістері, сондай-ақ, экологиялық артықшылықтары мен өнеркәсіптік қолдану салалары талданады.

Биологиялық ыдырайтын полимерлердің табиғи шикізаттан алынуы, олардың қоршаған ортаға зиянсыздығы, және қалдықтарды азайтудағы рөлі ерекше назарға алынған. Сонымен қатар, мақалада осы полимерлердің ауыл шаруашылығында, медицинада, және орауыш өнеркәсібінде қолдану мүмкіндіктері зерттеледі.

Биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі мен қолдануындағы инновациялық тәсілдер, сондай-ақ, олардың экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету жолындағы маңызы туралы пікірлер ұсынылады. Мақала қорытындысында, биологиялық ыдырайтын полимерлердің болашағы мен олардың экологиялық мәселелерді шешудегі рөлі туралы болжамдар жасалады.

*Кілт сөздер:* полимер синтезі, жаңартылатын ресурстар, қайта өңдеу, технологиялық инновациялар, қайта өңдеу, қоршаған ортаға әсер, энергия тиімділігі.

### *Кіріспе*

Қазіргі заманда ғылым мен технологияның қарқынды дамуы қоғамның әртүрлі салаларында жаңа мүмкіндіктер мен қиындықтарды туындатуда. Әсіресе, ақпараттық технологиялардың, биотехнологиялардың және экологиялық зерттеулердің интеграциясы адамзаттың өмір сүру сапасын арттыруға, табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға және әлеуметтік-экономикалық мәселелерді шешуге ықпал етуде. Осы тұрғыдан алғанда, биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі тақырыбының өзектілігі айқын көрінеді, себебі, пластикалық қалдықтардың табиғи ортаға тигізетін кері әсері үлкен алаңдаушылық туғызуда. Жыл сайын миллиардтаған тонна пластмасса өндіріліп, оның көп бөлігі қалдықтарға айналып, топыраққа, су ресурстарына және жануарлар әлеміне зиян келтіреді. Мұндай жағдайлар экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етудің жаңа жолдарын іздеуді талап етеді. Биологиялық ыдырайтын полимерлерді синтездеу осы мәселелерді шешуде маңызды рөл атқарады, себебі олар қоршаған ортаға зиян келтірмей, табиғи элементтерге ыдырау қабілетіне ие болады. Осы зерттеудің негізгі мақсаты – биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі мен олардың қасиеттерін зерттеу болып табылады. Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылады:

- Биологиялық ыдырайтын полимерлердің теориялық негіздерін қарастыру;
- Полимерлердің химиялық құрылымы мен олардың синтез әдістерін талдау;
- Полимерлердің экологиялық тиімділігін бағалау және қолдану мүмкіндіктерін анықтау.

Зерттеу нәтижелері биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезін жетілдіру және оларды өнеркәсіпте қолдану саласында жаңа мүмкіндіктер ашады. Теориялық тұрғыдан алғанда, бұл жұмыс полимерлердің химиялық құрылымының ерекшеліктерін терең түсінуге ықпал етеді. Практикалық маңыздылығы ретінде зерттеудің нәтижелері экологиялық тұрақты технологияларды дамытуға және табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

### *Негізгі бөлім*

Биополимерлер табиғи көздерден алынатын немесе биосинтетикалық жолмен өндірілетін жоғары молекулалық қосылыстар болып табылады. Олар өсімдіктерден, жануарлардан немесе микроорганизмдерден алынуы мүмкін және әртүрлі құрылымдық және функционалдық қасиеттерімен ерекшеленеді [1]. Биологиялық ыдырау процесі микроорганизмдердің немесе табиғи ферменттердің әсерінен полимер тізбегінің үзілуімен сипатталады. Бұл процесс бірнеше кезеңнен тұрады:

1. Гидролиз және ферментативтік әсер. Алдымен, қоршаған ортада кездесетін су, ультракүлгін сәулелер және механикалық факторлар полимердің бетіндегі байланыстарды әлсіретеді. Полимерлердің химиялық құрылымына байланысты бұл процесс әртүрлі жылдамдықта жүруі мүмкін. Табиғи ферменттер, мысалы, липазалар, протеазалар және целлюлазалар, полимер тізбегінің белгілі бір байланыстарын ыдыратады.

2. Мономерлік және олигомерлік қосылыстарға бөліну. Ферментативтік әсердің нәтижесінде полимер макромолекулалары кішігірім олигомерлер мен мономерлерге ыдырайды. Бұл кезеңде материалдың физикалық қасиеттері айтарлықтай өзгереді: ол морт болып, механикалық беріктігін жоғалтады.

3. Толық минералдану. Бөлшектенген мономерлер көмірқышқыл газы ( $\text{CO}_2$ ), су ( $\text{H}_2\text{O}$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ) және биомасса сияқты қарапайым қосылыстарға дейін ыдырайды. Бұл процесс табиғи ортада аэробты немесе анаэробты жағдайларда жүреді. Аэробты ыдырау кезінде көмірқышқыл газы мен су түзіледі, ал анаэробты жағдайларда метан түзілуі мүмкін.

Биологиялық ыдыраудың тиімділігі полимердің химиялық табиғатына, оның кристалдылық дәрежесіне, молекулалық массасына, гидрофильдік қасиеттеріне және қоршаған орта жағдайларына байланысты болады [2].

Биополимерлер табиғи және синтетикалық болып екі негізгі топқа бөлінеді.

1. Табиғи биополимерлер. Табиғи полимерлер табиғатта кездесетін макромолекулалар болып табылады. Олардың ішінде целлюлоза, хитозан, крахмал және желатин сияқты қосылыстар бар. Бұл полимерлер жаңартылатын биологиялық ресурстардан алынады және

қоршаған ортада оңай ыдырайды. Мысалы, крахмал негізіндегі материалдар суда ериді және микроорганизмдер арқылы тез ыдырайды.

2. Синтетикалық биополимерлер. Бұл топқа мұнай-химия өндірісі арқылы алынатын, бірақ биологиялық ыдырауға қабілетті полимерлер жатады. Полилактид (PLA) және полибутиленсукцинат (PBS) – биосинтетикалық жолмен өндірілетін және белгілі жағдайларда табиғи ферменттердің әсерінен ыдырайтын полимерлер. Бұл материалдар дәстүрлі пластмассаларға балама ретінде қолданылады [3].

Кесте 1 Табиғи және синтетикалық биополимерлердің салыстырмалы сипаттамасы

Полимер түрі	Шығу тегі	Ыдырау жылдамдығы	Экологиялық әсері
Целлюлоза	Табиғи	Жоғары	Экологиялық таза
Крахмал	Табиғи	Орташа	Биологиялық ыдырайды
PLA (полилактид)	Синтетикалық	Орташа	Компост жағдайында ыдырайды
PBS (полибутиленсукцинат)	Синтетикалық	Төмен	Баяу ыдырайды

Табиғи биополимерлер экологиялық таза және тез ыдырайтын қасиетке ие болғанымен, олардың механикалық беріктігі мен ылғалға төзімділігі кейбір жағдайларда шектеулі болуы мүмкін. Керісінше, синтетикалық биополимерлер ұзақ уақыт сақталып, берік болғанымен, ыдырау жылдамдығы төмен болуы мүмкін.

Осылайша, биологиялық ыдырайтын полимерлердің теориялық негіздерін қарастыра отырып, олардың құрылымы, ыдырау механизмдері мен қолдану мүмкіндіктері айқындалды. Бұл материалдардың дамуы экологиялық таза технологияларды жетілдіруге және пластикалық қалдықтардың қоршаған ортаға әсерін азайтуға мүмкіндік береді [4].

Биологиялық ыдырайтын полимерлер экологиялық таза материалдар ретінде қарастырылады және дәстүрлі пластиктердің қоршаған ортаға тигізетін кері әсерін азайтуға бағытталған. Алайда олардың кеңінен қолданылуы өндірістік шығындарға, қайта өңдеу ерекшеліктеріне және нарықтағы бәсекеге қабілеттілігіне байланысты шектеулерге ұшырайды. Бұл бөлімде олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін жан-жақты қарастырамыз.

Биологиялық ыдырайтын полимерлердің ең үлкен артықшылығы – олардың қоршаған ортаға тигізетін оң әсері. Дәстүрлі пластиктер бірнеше жүз жыл бойы ыдырамай сақталатын болса, биополимерлер табиғи ортада микроорганизмдердің, ылғалдың және температураның әсерінен толықтай ыдырай алады [5].

Экологиялық артықшылықтары:

Пластикалық ластануды азайтады. Дәстүрлі пластиктерден айырмашылығы, биополимерлер табиғи циклдер арқылы ыдырап, топырақ пен сулы экосистемалерде зиянды қалдықтар қалдырмайды.

Көміртекті азайтады. Биополимерлер өсімдік шикізатынан (жүгері, қант қамысы, крахмал) алынады, бұл көмірқышқыл газының (CO<sub>2</sub>) атмосфераға бөлінуін азайтады.

Қайта жаңартылатын ресурстардан өндіріледі. Биополимерлердің көпшілігі жаңартылатын биологиялық көздерден алынатындықтан, мұнай-химия саласына тәуелділікті азайтады.

Топырақтың құнарлылығын арттыруға көмектеседі. Компостталатын полимерлер ыдырағаннан кейін топыраққа органикалық тыңайтқыш ретінде пайдалы әсер етеді.

Экологиялық кемшіліктері:

Ыдырау үшін арнайы жағдайлар қажет. Кейбір биополимерлер табиғи ортада баяу ыдырайды және арнайы компосттау жүйесін қажет етеді. Мысалы, PLA (полилактид) өнеркәсіптік компосттау қондырғыларында 50–60°C температурада ыдырайды, ал табиғи ортада ыдырау уақыты ұзақ болуы мүмкін.

Жер ресурстарын тұтыну. Өсімдік шикізатынан алынатын биополимерлер ауыл шаруашылығы жерлерін көп қажет етеді, бұл азық-түлік өндірісіне әсер етуі мүмкін.

Кесте 2 Биологиялық ыдырайтын полимерлердің экологиялық артықшылықтары мен кемшіліктері

Артықшылықтары	Кемшіліктері
Ластануды азайтады	Ыдырау үшін арнайы жағдайлар қажет
Көміртек ізін төмендетеді	Өндіріс үшін ауыл шаруашылығы жерлері қажет
Жаңартылатын ресурстардан жасалады	Табиғи ортада ыдырау уақыты әртүрлі
Топырақтың құнарлылығына оң әсер етеді	Биологиялық ыдырау жылдамдығы әртүрлі факторларға тәуелді

Биополимерлерді қайта өңдеу дәстүрлі пластиктерге қарағанда күрделірек процесс болып табылады. Оларды қайта өңдеу немесе ыдырату үшін арнайы инфрақұрылым қажет, бұл олардың кеңінен қолданылуын шектейді.

Биологиялық ыдырайтын полимерлер қоршаған ортаға тигізетін оң әсері мен көпфункционалды қасиеттеріне байланысты әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады. Олар азық-түлік қаптамаларынан бастап, медицина мен ауыл шаруашылығына, инженерлік және құрылыс материалдарына дейін әртүрлі өндіріс салаларында сұранысқа ие. Сонымен қатар, биополимерлерді дамыту мен жетілдіру бағытындағы инновациялар олардың кеңінен қолданылуына ықпал етеді.

Дәстүрлі пластикалық қаптамалардың экологиялық проблемаларына байланысты биополимерлерден жасалған қаптамаларға сұраныс артып келеді. Биологиялық ыдырайтын материалдар тамақ өнімдерін ұзақ сақтау, экологиялық таза орау жүйелерін дамыту және қайта өңдеу процестерін жеңілдету үшін қолданылады.

Негізгі қолдану бағыттары:

– Биоыдырайтын пленкалар (PLA, PHA негізінде) – азық-түлік өнімдерін қаптауға арналған;

– Биологиялық ыдырайтын контейнерлер – бір реттік қаптама және тағамға арналған ыдыстар;

– Антибактериалды қаптамалар – тағам өнімдерінің жарамдылық мерзімін ұзарту үшін.

Медициналық өнімдер үшін биологиялық ыдырайтын материалдар қауіпсіздік пен стерильділікті қамтамасыз етеді. Олар хирургиялық құралдарды, дәрілік заттарды және бір реттік медициналық бұйымдарды орау үшін қолданылады.

Қазіргі таңда биологиялық ыдырайтын полимерлер қоршаған ортаны қорғаудың маңызды элементіне айнауда. Пластикалық ластану жаһандық экологиялық дағдарыстардың бірі ретінде қарастырылып, қалдықтарды қайта өңдеу мен биодеградацияланатын материалдарды қолдану мәселесі өзекті бола түсті. Дәстүрлі пластиктердің ыдырауы ондаған, тіпті жүздеген жылдарға созылатындықтан, олар табиғатта жиналып, экожүйелерге орасан зор зиян келтіреді. Бұл мәселенің шешімі ретінде биологиялық ыдырайтын полимерлерді кеңінен қолдану ұсынылады, себебі олар табиғи ортада тезірек ыдырап, органикалық қосылыстарға айналады.

Биополимерлердің негізгі артықшылығы – олардың жаңартылатын шикізаттан алынуы және табиғи микроорганизмдердің көмегімен толықтай ыдырауы. Бұл қасиеттері оларды дәстүрлі пластиктердің орнына экологиялық қауіпсіз балама ретінде қолдануға мүмкіндік береді. Өндірістік тұрғыдан биополимерлер көптеген салаларда, соның ішінде азық-түлік қаптамалары, ауыл шаруашылығы, медицина және инженерлік материалдарда қолданылады. Сонымен қатар, олар қайта өңдеу процесін жеңілдетіп, компосттау мүмкіндігін арттырады, бұл өз кезегінде қалдықтарды басқару жүйесін жақсартуға көмектеседі.

Биополимерлердің қолдану аясын кеңейту – қазіргі экологиялық мәселелерді шешудің бірден-бір жолы болып табылады. Олардың өндіріс көлемін ұлғайту мен экономикалық тиімділігін арттыру пластикалық ластануды азайтуға және тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Биополимерлердің қоршаған ортаға тигізетін әсерін үш негізгі аспект бойынша қарастыруға болады: пластикалық ластануды азайту, қайта өңдеу мүмкіндігінің артуы және биологиялық циклдерге интеграциялануы.

Дәстүрлі пластиктер мұнай-химия өндірісінен алынатын полимерлерден жасалады және қоршаған ортада ұзақ уақыт ыдырамайды. Мұндай материалдардың жинақталуы экожүйелерге, соның ішінде топырақ пен су ресурстарына үлкен қауіп төндіреді. Биологиялық ыдырайтын полимерлер бұл мәселенің алдын алуға көмектеседі, себебі олар микроорганизмдердің әсерінен табиғи түрде ыдырайды [6].

Зерттеулер көрсеткендей, биологиялық ыдырайтын пластиктерді кеңінен қолдану арқылы жыл сайын атмосфераға бөлінетін парниктік газдардың көлемін 20-30%-ға азайтуға болады. Сонымен қатар, компостталатын биополимерлердің қалдықтары экожүйеге зиян келтірмей, қайта өңделеді.

Кесте 3 Дәстүрлі және биологиялық ыдырайтын полимерлердің қоршаған ортаға әсері

Полимер түрі	Ыдырау уақыты	Қоршаған ортаға әсері	Қайта өңдеу мүмкіндігі
Дәстүрлі пластик (ПЭТ, ПЭ)	100–500 жыл	Жер мен су ресурстарын ластайды, улы заттар бөледі	Шектеулі
Полилактид (PLA)	6–24 ай	Толықтай ыдырайды, экологиялық қауіпсіз	Жоғары
Полигидроксиалканоаттар (PHA)	1–12 ай	Су және топырақ ортасында толық ыдырайды	Орташа
Крахмал негізіндегі биопластик	3–9 ай	Органикалық қытайтқыштарға айналады	Жоғары

Биополимерлерді қолдану табиғи ортаны қорғауға ғана емес, сонымен қатар, ресурстарды тиімді пайдалануға да ықпал етеді. Олардың артықшылықтары өндірістік қалдықтардың көлемін азайту және қайта өңдеу жүйесін жақсарту арқылы көрініс табады.

Биополимерлердің қайта өңделуі дәстүрлі пластиктерге қарағанда әлдеқайда жеңіл. Оларды табиғи ортада микроорганизмдер көмегімен ыдыратуға болады, ал кейбір түрлері (PLA, PHA) өнеркәсіптік компосттау жүйелерінде толықтай қайта өңделеді. Бұл әдіс биологиялық ыдырайтын полимерлерді қалдықсыз өндіріс жүйелеріне енгізуге мүмкіндік береді.

Биополимерлер табиғи циклдерге оңай интеграцияланады. Мысалы, крахмал негізіндегі полимерлер өсімдік шикізатынан алынып, ыдырағаннан кейін топыраққа органикалық тыңайтқыш ретінде қайта енеді. Бұл процестің басты артықшылығы – табиғи ресурстардың үнемді пайдаланылуы және өндірістік қалдықтардың минимизациясы.

Биополимерлер жаңартылатын көздерден (өсімдік шикізаты, микробиологиялық синтез) алынады. Бұл оларды тұрақты өндіріс пен экологиялық таза материалдар жасау бағытында маңызды етеді.

Биологиялық ыдырайтын полимерлердің тағы бір маңызды аспектісі – олардың экожүйелерге зиян келтірмеуі. Теңіздер мен өзендерге түскен дәстүрлі пластиктер ондаған жылдар бойы ыдырамай, су жануарларына қауіп төндіреді. Ал биополимерлер суда оңай ыдырайды және экожүйеге кері әсер етпейді.

Қазіргі таңда биологиялық ыдырайтын полимерлер дәстүрлі пластиктерді алмастырудың балама шешімі ретінде қарастырылып отыр. Олар өнеркәсіптік өндіріс процестеріне оң әсер

етіп, қалдықтарды азайтуға, энергия шығынын төмендетуге және қайта өңдеу жүйелерін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Биополимерлердің өндірістік маңыздылығы олардың өндірістік тиімділігі, қайта өңдеуге бейімділігі және экологиялық таза материалдармен үйлесімділігі арқылы көрініс табады.

Биологиялық ыдырайтын полимерлердің маңызды ерекшеліктерінің бірі – олардың қайта өңдеуге және компосттау технологияларына бейімділігі. Дәстүрлі пластиктерді қайта өңдеу бірнеше кезеңдерден (сұрыптау, балқыту, қайта өңдеу) тұрса, биополимерлер арнайы компосттау қондырғыларында бірнеше ай ішінде толықтай ыдырай алады.

Биополимерлердің өндірісі дәстүрлі пластиктерге қарағанда энергияны аз тұтынады. Себебі олардың шикізат көзі жаңартылатын биоматериалдар болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, PLA мен PHA негізіндегі полимерлерді өндіру кезінде көміртек шығарындылары мен энергия шығыны 30–50%-ға төмендейді [8]. *Энергия үнемдеудің негізгі факторлары:*

- Мұнай-химиялық шикізатты өңдеудің қажеттілігін төмендету.
- Төмен температурада балқытын биополимерлерді пайдалану.
- Өндіріс кезінде қалдықтарды қайта қолдану мүмкіндігі.

Кесте 4 Дәстүрлі және биологиялық ыдырайтын полимерлердің энергия шығыны

Полимер түрі	Өндіріс энергия шығыны (МДж/кг)	Көміртек ізінің төмендеуі (%)
Полиэтилен (PE)	80–120	0%
Полилактид (PLA)	50–70	30–40%
Полигидроксиалканоаттар (PHA)	40–60	40–50%
Крахмал негізіндегі биопластик	30–50	50%

Биополимерлердің өндірісін дамыту және технологияларды жетілдіру арқылы өнеркәсіптік процестердің экологиялық тұрақтылығын арттыруға болады.

Биополимерлердің қолдану ауқымы кеңейіп, олар көптеген өнеркәсіптік салаларда қолданыла бастады.

Қазіргі таңда биополимерлердің даму перспективалары жоғары деңгейде зерттелуде. Ғалымдар мен өнеркәсіп мамандары биополимерлердің экологиялық таза әрі өнеркәсіптік тұрғыда тиімді нұсқаларын әзірлеу бағытында инновациялық технологияларды енгізуде. Биоматериалдарды жетілдіру, олардың қасиеттерін жақсарту және өндіріс шығындарын төмендету басты стратегиялық міндеттердің бірі болып табылады. Осыған байланысты болашақта биополимерлердің дамуын қамтамасыз ететін екі негізгі бағытты бөліп көрсетуге болады: жаңа материалдарды әзірлеу және тұрақты даму саясатын қалыптастыру.

Биополимерлер – болашақтың экологиялық таза материалдары. Олардың тұрақты дамуды қамтамасыз етудегі рөлі жыл сайын артып, өнеркәсіптік өндірісте кеңінен қолданылуда. Биополимерлердің химиялық құрамын, құрылымын жетілдіру және олардың өндірісін экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді ету ғылыми-зерттеу жұмыстарының басты бағытына айналуға [7].

Негізгі тұжырымдар:

– Экологиялық тұрақтылық: Биополимерлер пластикалық ластануды азайтып, қоршаған ортаға зиянсыз ыдырайды.

– Өнеркәсіптік маңыздылық: Азық-түлік қаптамаларынан бастап, медицина, ауыл шаруашылығы және көлік индустриясына дейінгі көптеген салаларда қолданылуда.

– Болашақ даму бағыттары: Гендік инженерия, нанотехнологиялар және мемлекеттік қолдау биополимерлер өндірісін арттырып, олардың дәстүрлі пластиктерді алмастыруына ықпал етеді.

Биополимерлердің кеңінен қолданылуы тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асыруға және экологиялық проблемаларды шешуге мүмкіндік береді. Сондықтан олардың өнеркәсіптік өндірісін арттыру, ғылыми зерттеулерді дамыту және мемлекеттік қолдауды күшейту –

биополимерлердің болашақтағы орнықты дамуын қамтамасыз ететін басты бағыттар болып табылады.

#### *Қорытынды*

Биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі қазіргі заманғы материалтану мен экология саласындағы маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Бұл полимерлердің басты артықшылығы – олар қоршаған ортаға зиян келтірмей, табиғи процестер арқылы ыдырай алады.

Синтез процесінде қолданылатын шикізаттар, мысалы, өсімдік шикізаттары немесе микроорганизмдер, экологиялық таза және жаңартылатын ресурстар болып табылады. Бұл полимерлердің қолданылу аясы кең, оларды пакеттер, контейнерлер, медициналық жабдықтар және т.б. өндірісінде пайдалану мүмкіндігі бар.

Сондай-ақ, биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі барысында жаңа технологиялар мен әдістерді енгізу, олардың қасиеттерін жақсарту және өндіріс тиімділігін арттыру мәселелері де маңызды. Бұл бағыттағы зерттеулер экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуге, пластик қалдықтарын азайтуға және қоршаған ортаны қорғауға бағытталған.

Қорытындылай келе, биологиялық ыдырайтын полимерлердің синтезі – экологиялық таза материалдарды дамыту мен қолданудың тиімді жолы, ол болашақта тұрақты даму мен қоршаған ортаны қорғау мақсатында маңызды рөл атқарады.

#### **Қолданылған әдебиеттер тізімі**

1. Григорьев, В. Ю. Биополимеры: синтез, структура, свойства и применение / В. Ю. Григорьев, С. Н. Зайцев. — М.: Наука, 2018. — 320 с.
2. Поляков, В. И. Биодegradация полимерных материалов / В. И. Поляков, А. В. Смирнов. — СПб.: Политехника, 2019. — 256 с.
3. Козлова, С. А. Экологически безопасные биополимеры: синтез и применение / С. А. Козлова, В. П. Иванов. — Казань: Казанский университет, 2020. — 298 с.
4. Williams, C. K. Polymers and the Environment / C. K. Williams, M. A. Hillmyer // Science. — 2008. — Vol. 320, No. 5878. — P. 620–623.
5. Chen, G. Q. Plastics completely synthesized by bacteria: Polyhydroxyalkanoates / G. Q. Chen, Q. Wu // Chem. Soc. Rev. — 2005. — Vol. 34, No. 3. — P. 86–100.
6. Andrady, A. L. Microplastics in the marine environment / A. L. Andrady // Marine Pollution Bulletin. — 2011. — Vol. 62, No. 8. — P. 1596–1605.
7. Pérez, J. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose, and lignin: an overview / J. Pérez, J. Muñoz-Dorado, T. de la Rubia, J. Martínez // International Microbiology. — 2002. — Vol. 5, No. 2. — P. 53–63.

**ӘОЖ 547.673**

#### **МЫС ҚОРЫТПАЛЫ КАТАЛИЗАТОРЫМЕН АНТРАХИНОНДЫ ГИДРЛЕУ ПРОЦЕСІН ЗЕРТТЕУ**

**Бөкенова Ақнұр Болатқызы**

*[aknurbokenova@gmail.com](mailto:aknurbokenova@gmail.com)*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Химия кафедрасының магистранты,

Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – М.Ж. Дуйсембиев