

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ХХVI СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ХХVI САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

II том

**ПАВЛОДАР
2026**

ӘОЖ 001
КБЖ 72
66

Редакция алқасының бас редакторы:

Медетов Н. Ә., ф.-м.ғ.д., «Торайғыров университеті» КеАҚ Басқарма Төрағасы – Ректор

Жауапты редактор:

Кельдыбеков М. Б., PhD докторы, «Торайғыров университеті» КеАҚ Ғылыми жұмыс және зерттеулерді коммерцияландыру жөніндегі Басқарма мүшесі – проректор

Редакция алқасының мүшелері:

Исенова Б. К., Ибраева А. Д., Абліш Р. М., Каверина М. М., Осипова А. В., Трубицкий Б. С., Смагулов Р. М., Камалиден А. А., Кульбеков А. М., Заканова А. Н.

Жауапты хатшы:

Слямғали С. С., Анарбаев А. Е., Зейтова Ш. С., Абенова А. Т., Алимова Ж. С., Жангазина Д. М., Кайниденов Н. Н., Шалабаев Б. А., Ибраева А. К., Кабдулина К. Т., Мажитова А. Е., Бекниязова Д. С., Ауешева Ф. А., Каменов А. А., Ткачук А. А., Зарипов Р. Ю., Қабылқайыр Д. Н., Акимбекова Н. Ж., Жапар Ж. Б., Байтемирова А. К., Урузалинова М. Б., Дәуіт Ж., Джанарғалиева М. Р., Тугамбаева Т. Б., Садвақасова М. Ж., Толокольникова Н. И., Жуманбаева Р. О., Кривец О. А., Кильдыбекова Б. Е., Рахимбаева М. Н., Мажитова А. Ә., Боранқұлова Б. Е., Ордабаева Ж. Е., Шабамбаева А. Г., Ақшанова А. М., Машрапова З. С., Тасқарина А. Е., Попандопуло А. С., Абдрахманова А. А., Қаппас Ф. Н.

Ж66 «ХХVI Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары – Павлодар : Торайғыров университеті, 2026.

ISBN 978-601-345-761-1 жалпы
Т. 2 «Оқушылар». – 2026. – 502 б.
ISBN 978-601-345-759-8

«ХХVI Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары (10 сәуір 2026 жыл) жинағында келесі ғылыми бағыттар бойынша ұсынылған мақалалар енгізілген: Энергетика, Физика-математикалық және компьютерлік ғылымдары, Ауыл шаруашылығы және АӨК, Мемлекеттік басқару, бизнес және құқық, Сәулет және құрылыс, Заманауи инженерлік инновациялар мен технологиялар, Жаратылыстану ғылымдары, Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдары.

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.
Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001
КБЖ 72

ISBN 978-601-345-759-8 (Т. 2)
ISBN 978-601-345-761-1 (жалпы)

© Торайғыров университеті, 2026

Жаратылыстану ғылымдары
Естественные науки

Секция 19
Биологияның өзекті мәселелері
Актуальные проблемы биологии

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕКУЛЬТИВАЦИИ
НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГЕРЕС
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОРСКОЙ БИОПЛЕНКИ**

АГИНТАЕВ А. Б.

ученик 8 класса, Школа-лицей № 8 для одаренных детей, г. Павлодар

СУЛЕЙМЕНОВА А. В.

учитель, Школа-лицей № 8 для одаренных детей, г. Павлодар

На пороге третьего тысячелетия глобальный экологический кризис остается одной из острейших проблем человечества. Несмотря на вековой поиск путей гармоничного сосуществования общества и природы, окончательное решение задачи устойчивого развития не найдено [1, с. 5]. Напротив, антропогенная нагрузка на экосистемы усиливается, создавая реальную угрозу биологическому разнообразию и качеству жизни человека. В Казахстане ситуация осложняется исторически сложившейся спецификой промышленного освоения регионов: от угольно-энергетического загрязнения в центре до тяжелых металлов на востоке и западе страны.

Высокая уязвимость природных зон республики к техногенным воздействиям привела к серьезной деградации земель. Основными источниками загрязнения атмосферы и почвы выступают предприятия ТЭК, металлургии и нефтехимии, а также автотранспорт, на долю которого приходится до 80 % выбросов.

Огромные территории Казахстана, характеризующиеся аридным (засушливым) климатом и бедным составом почв (солончаки, пески), под влиянием промышленной деятельности превращаются в безжизненные пустыни. Изъятие земель под добычу полезных ископаемых разрушает плодородный слой, нарушает гидрологический режим и ведет к накоплению токсичных веществ.

Проблема месторождения Герес

Ярким примером техногенного нарушения ландшафта является месторождение Герес [2, с. 8]. В результате добычи фосфора почвы здесь подверглись глубокой деградации:

Полностью разрушена структура почвенного покрова.

Утрачена биологическая активность и способность к самовосстановлению.

Территория стала непригодной для произрастания флоры и ведения сельского хозяйства

Нарушен водный режим, из-за чего влага не впитывается и быстро испаряется.

Из-за остатков фосфора почва стала токсичной для любых растений.

Ветер свободно сдувает верхний слой, создавая постоянные пылевые бури.

Земля перегревается на солнце, уничтожая полезные микроорганизмы.

Полностью исчез природный запас семян, который был в почве раньше.

Принцип действия биопленки сопоставим с медицинским пластырем или защитной повязкой: покрывая нарушенный участок, она изолирует его от внешних агрессивных факторов и запускает внутренние процессы «заживления». Благодаря уникальному составу из природных полимеров и симбиотических микроорганизмов, пленка не только удерживает влагу в корнеобитаемом слое, но и создает стабильный микроклимат для ускоренной регенерации почвенной микрофлоры. Обладая высокой адгезией, она «сшивает» подвижные частицы грунта, моментально блокируя эрозию и обеспечивая пролонгированное питание растений даже в условиях экстремальных температур. По завершении цикла восстановления биоразлагаемая основа превращается в органическое удобрение, не оставляя после себя экологического следа.

Ожидаемые результаты рекультивации

Использование данного метода на месторождении Герес позволяет достичь следующих показателей:

Таблица 1 – Ожидаемые результаты рекультивации

№	Показатель	До рекультивации	После применения биопленки
1	Растительный	0-5% (редкие сорняки)	60-80%(устойчивые травы)

2	Удержание влаги	Критически низкое	Повышение в 2.5-3 раза
3	Биологическая активность	Почти отсутствует	Восстановление популяции почвенных бактерий

Анализ генерального плана поверхности объекта

На рисунке 1 представлен **Генеральный план поверхности месторождения** (Приложение Ё). Анализ инфраструктуры позволяет выделить зоны наибольшего техногенного воздействия, требующие приоритетного применения биотехнологического метода:

Зона концентрации полезных ископаемых (Объект № 9) и ДСФ (Объект № 8): Здесь наблюдается максимальное пыление и накопление мелкодисперсных фракций фосфоритов. Именно эти участки являются первичными очагами ветровой эрозии, где биопленка должна создать защитный панцирь.

Складская зона (Объект № 5) и ремонтные мастерские (Объект № 7): Данные локации подвержены вторичному загрязнению ГСМ и химическими реагентами. Применение биопленки здесь позволит локализовать загрязнение и предотвратить его разнос на сопредельные территории.

Санитарно-защитная зона: Вокруг административно-бытовых и жилых корпусов (Объекты №1, 2, 3) планируется создание «зеленого пояса» с использованием биопленки для ускоренного формирования декоративного ландшафта в условиях агрессивной среды.

Роза ветров (представленная на графике в углу плана) подтверждает необходимость фиксации поверхности грунта с северо-западной стороны, чтобы предотвратить перенос токсичной пыли в сторону жилых и административных зон.

Практическая значимость размещения

Размещение объектов инфраструктуры на плане Герес диктует необходимость точечной рекультивации. В отличие от сплошного посева, использование авторского метода позволяет:

- Изолировать отвалы непосредственно у источника образования пыли.
- Создавать защитные барьеры вдоль автодорог и технологических проездов (Объект №6).
- Обеспечивать экологическую безопасность персонала, работающего в зоне АБК и общежитий.

- Озеленять участки вокруг технических сооружений, создавая живые фильтры для очистки воздуха.
- Формировать санитарные зоны вокруг складов, чтобы вредные вещества не вымывались дождями в почву.

Приложение Ё



Генеральный план поверхности

Рисунок 1 – Генеральный план поверхности

Внутренние слои экологической биоплёнки

Для достижения максимального эффекта на месторождении Герес была разработана трехслойная структура биопленки, где каждый уровень выполняет строго определенную функцию (см. Рис.2):

- Нижний слой (Абсорбент из водорослей):

Контактируя непосредственно с загрязненным субстратом, этот слой выступает в роли «губки» и биофильтра. Основная задача — связывание и извлечение из почвы ионов тяжелых металлов которые типичны для территорий добычи и переработки фосфоритов. Благодаря пористой структуре водорослевой основы, токсичные элементы блокируются и не попадают в ткани растений.

- Средний слой (Питательная среда и жидкость):

Это «депо» ресурсов. Здесь сосредоточен запас влаги и витаминно-минеральный комплекс. Слой создает оптимальный микроклимат, позволяя семенам прорасти даже при экстремальных температурах павлодарского лета, когда поверхность почвы может раскаляться до 50-60°C.

- Верхний слой (Микробиологический консорциум):

Активная биологическая защита. Содержит специально подобранные штаммы микроорганизмов, которые:

- Разлагают органические загрязнения и остаточные нефтепродукты.
- Переводят труднодоступные соединения фосфора в формы, которые растения могут усвоить.
- Защищают поверхность от эрозии, создавая прочный полимерный «каркас».
- Микроорганизмы связывают тяжелые металлы, превращая их в безопасные и неподвижные соединения.
- Бактерии выделяют природные стимуляторы, которые ускоряют рост корней в несколько раз.
- Слой насыщает почву азотом прямо из воздуха, заменяя покупные химические удобрения.
- Продукты жизнедеятельности микробов склеивают пыль в комочки, восстанавливая структуру земли.
- Специальные штаммы повышают иммунитет растений к резким перепадам температур и засухе.
- Пленка обладает избирательной проницаемостью - она пропускает кислород внутрь и выводит продукты метаболизма, но при этом препятствует чрезмерному испарению воды.

МНОГОСЛОЙНАЯ БИОПЛЕНКА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВЫ: ПОСЛОЙНОЕ СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ

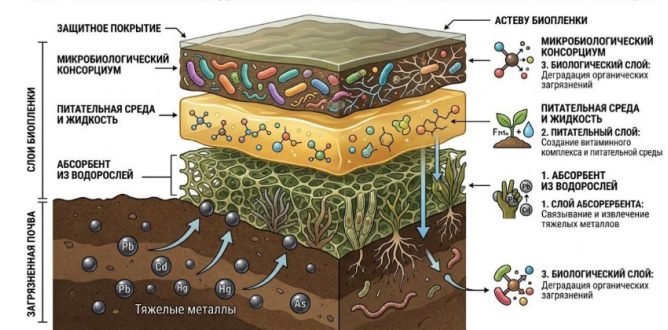


Рисунок 2 – Внутренние слои экологической биоплёнки.

Цифровая платформа управления рекультивацией «Geres Pro 2.0»

Для контроля за восстановлением земель на базе MIT App Inventor было разработано мобильное приложение (см. Рис.3). Оно

позволяет оцифровать процесс работы с биопленкой и разделено на функциональные блоки:

Дашборд: отображает текущий статус работ и общую площадь восстановленных участков в реальном времени.

Слой плёнки: инструмент для выбора состава биопокрытия под конкретный тип грунта или уровень загрязнения.

Мониторинг: система отслеживания приживаемости растений и эффективности защиты от пылевых бурь.

Карта объектов: интерактивный план месторождения с GPS-метками, где отмечены границы участков, уже покрытых биопленкой.

Фотофиксация: модуль для загрузки снимков «до» и «после», чтобы наглядно подтверждать восстановление растительного покрова.

Калькулятор ресурсов: автоматический расчет нужного объема компонентов биопленки исходя из площади выбранного участка.

Архив отчетов: система быстрого формирования PDF-выписок по каждому объекту для передачи экологам или руководству.

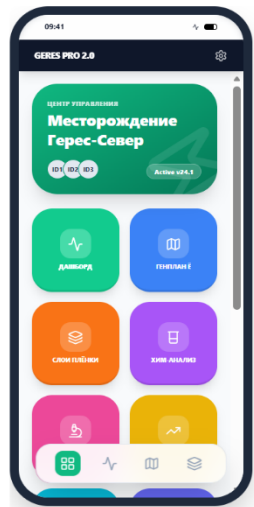


Рисунок 3 – Мобильное приложение «Geres Pro 2.0»

В ходе выполнения научно-исследовательской работы был изучен потенциал биотехнологического метода рекультивации

нарушенных земель месторождения Герес. На основании проведенных теоретических исследований и практических экспериментов можно сделать следующие выводы:

Эффективность метода: Разработанная авторская биоплёнка доказала свою состоятельность как защитный и питательный субстрат. Экспериментальные данные подтвердили, что создание искусственной полимерной матрицы позволяет удерживать влагу в почве на 30–40% эффективнее, чем при традиционных методах полива, что критически важно для засушливого климата Павлодарской области.

Биологические показатели: Применение биоплёнки способствовало ускорению всхожести тестовых культур и формированию устойчивого первичного растительного покрова. Микробиологическая составляющая биоплёнки позволила запустить процессы естественной регенерации почвы в более короткие сроки.

Цифровизация процесса: Созданное в рамках проекта мобильное приложение значительно упрощает внедрение метода в производственную практику. Автоматизация расчетов компонентов биоплёнки исключает человеческий фактор и позволяет точно дозировать биопрепарат в зависимости от площади и степени повреждения участка на месторождении Герес.

Перспективы: Интеграция биотехнологий и IT-решений открывает новые возможности для экологического мониторинга промышленных зон. Предложенный метод является экономически доступным и экологически безопасным, что делает его пригодным для масштабного использования на горнодобывающих предприятиях региона.

Таким образом, цель работы достигнута, а выдвинутая гипотеза о преимуществе комплексного (биологического и программного) подхода к рекультивации земель полностью подтверждена. Работа имеет практическую ценность и может быть рекомендована к применению в качестве инновационного решения экологических проблем недропользования.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Алимбаев Т.А. Современные проблемы экологии Казахстана. - Караганда: Исторический аспект. Монография, 2025.
- 2 Байтулин И.О. Рекультивация техногенно загрязненных земель. - Казахстан: Биология, 2011.

3 Шепелев М.А. Экология почв Казахстана. - Костанай: Экология, 2014.

4 Сулейменов Ш.К. Проект подземной разработки глубоких горизонтов фосфоритового месторождения «Герес». - Алматы: Горное дело, 2021.

5 Иванов С. В. Биотехнологические методы восстановления промышленно нарушенных территорий / С. В. Иванов, Е. Н. Петрова // Материалы международной научной конференции «Экология и инновации». – Астана, 2023. – С. 45–52.

6 Смагулов А. Б. Цифровизация экологического мониторинга: разработка мобильных систем управления рекультивационными работами: Автореф. дис.... на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – Алматы, 2024. – 24 с.

THUJA OCCIDENTALIS ТҰҚЫМЫНЫҢ ӨНУІН SALIX BABYLONICA ТАБИҒИ АУКСИНДЕРІМЕН СТИМУЛЯЦИЯЛАУ

АЗАТҚЫЗЫ С., ДУМАНҚЫЗЫ А.
оқушылар, жаратылыстану-математика бағытындағы
Назарбаев зияткерлік мектебі, Тараз қ.

Қазақстанда орман өрттері табиғи экожүйелерге айтарлықтай зиян келтіреді. Мысалы, 2024 жылы 4-5 маусымда Жамбыл облысы Меркі ауданы Сарықоба орманшылығында шамамен 33 мың гектар орман алқабы өрттен зардап шеккен. Мұндай жағдайларда орманды қайта қалпына келтіру мәселесі өте өзекті болып табылады. Өсімдіктердің өсуін реттейтін негізгі фитогормондардың бірі – ауксиндер. Олар жасушалардың бөлінуін және ұзаруын реттеп, өсімдіктің қалыпты дамуына әсер етеді. Табиғи ауксиндердің маңызды көздерінің бірі – тал өсімдігі. Тал экстракты құрамында ауксиндермен қатар салицил қышқылы сияқты биологиялық белсенді заттар болады. Осы зерттеудің мақсаты – Вавилон талының (*Salix babylonica*) экстрактының қылқан жапырақты ағаш тұқымдарының өсуіне әсерін анықтау.

ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Империалық зерттеу әдістерін қолданылды (бақылау, өлшемдер алу және салыстыру, эксперимент жасау). Зерттеу нысаны ретінде туя (*Thuja occidentalis*) тұқымдары алынды. Эксперимент барысында тұқымдар үш түрлі ерітіндімен өңделді:

Бақылау тобы – су

Өнеркәсіптік биостимулятор – гетероауксин

Табиғи биостимулятор – талэкстракты

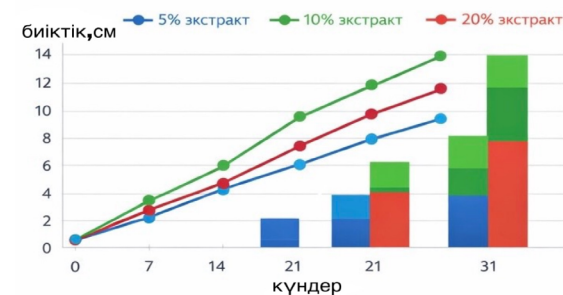
2024 жылдың 8 қазанында қылқан жапырақты ағаштардың жеріне 26 туя тұқымы отырғызылды. Әр ерітінді үшін 12 тұқымнан қолданылды. Отырғызу алдында тұқымдар кварц шамымен өңделді. Ультракүлгін сәулелену тұқымдарды дезинфекциялау және оларды «ояту» үшін қажет. Тал экстракты жас тал бұтақтарының жапырақтарын қайнаған суға салып, белгілі бір уақыт тұндыру арқылы дайындалды. Эксперимент барысында өсімдіктердің өсуі тұрақты түрде бақылауға алынып, олардың биіктігі мен даму көрсеткіштері өлшеніп отырды.

НӘТИЖЕЛЕРІ

Алғашқы эксперимент нәтижелері тал экстракты қолданылған тұқымдардың өсу қарқыны жоғары екенін көрсетті. Осы ерітінділермен суарғанда, Вавилон талының ерітіндісімен суарылған туя бүркіндері – отырғызғаннан кейін 5 күннен соң өсті. Бақылаудың 8-ші күні гетероауксинмен суарылған тұқымдар өнді. Тек сумен суарылған тұқымдар 16-шы күні өсті. Әр 10 күн сайын әрбір бүршік өлшеніп, бағаланды. 7 қарашада, эксперименттің 31-ші күнінде алғашқы нәтижелер жарияланды.

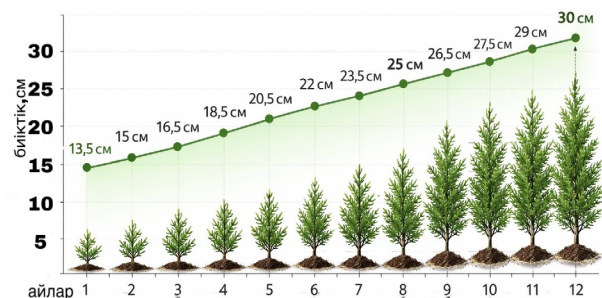
Кесте 1 – 3 түрлі ерітіндімен суарғандағы туя өсімдігінің биіктігі

Ерітінділер	Биіктік, см
Су бақылау тобы	1,5
Гетероауксин	3,2
Вавилон талы	4,5



1-сурет – Ерітінді концентрациясының өсімдік биіктігіне әсері

Кейін тал экстрактының әртүрлі концентрациялары зерттелді: 5 %, 10 % және 20 %. Зерттеу нәтижелері (1-сурет) бойынша 10 % концентрация ең тиімді екені анықталды.



2-сурет – 10 % вавилондық тал экстрактысымен өсірілген туя биіктігі

Бір жылдық бақылау нәтижесінде (2-сурет) тал экстрактымен өңделген туя көшеттерінің биіктігі шамамен 30 см-ге жетіп, қылқан жапырақтарының саны айтарлықтай артқаны байқалды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Зерттеу нәтижелері тал экстрактының табиғи әрі тиімді биостимулятор бола алатынын көрсетті.

Негізгі қорытындылар:

- тал экстракты өсімдіктердің өсуін жеделдетеді;
- туя тұқымдарының өнуі үшін ең тиімді концентрация – 10 %;
- табиғи ауксиндер өсімдіктің дамуын шамамен 30–40 % жақсартады.

Осы әдіс Қазақстандағы өрттен зардап шеккен орман алқаптарын қалпына келтіруде тиімді және экологиялық қауіпсіз тәсілдердің бірі бола алады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Байтулин И. О. Интродукция растений в Казахстане. – Алматы: Ғылым, 2006. – 240 с.
- 2 Кенесарина Н. А. Өсімдіктер физиологиясы. – Алматы: Ана тілі, 1990. – 288 б.
- 3 Полевой В. В. Фитогормоны. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. – 248 с.
- 4 Терешкова Т. Г. Применение регуляторов роста при выращивании сеянцев хвойных пород. – М.: Лесная промышленность, 2014. – 112 с.

5 Davies P. J. Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action – Springer, 2010. – 802 p.

6 Gusev V. The biological activity of willow water on various ornamental crops // Journal of Ornamental Plants. – 2018. – Vol. 8, No. 2. – P. 45–52.

7 Kawano T. Roles of Salicylates in Plant Growth and Development // Plant Biotechnology Reports. – 2003. – No. 1. – P. 15–28.

8 Makkar H. P. S., Becker K. Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted *Salix babylonica* leaves // Animal Feed Science and Technology. – 1994. – Vol. 46. – P. 301–313.

9 Pop R. I. et al. Natural Auxins in Willow (*Salix* spp.) Extracts // Scientific Papers Series B, Horticulture. – 2014. – Vol. LVIII. – P. 311–314.

10 Raskin I. Role of Salicylic Acid in Plants // Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. – 1992. – Vol. 43. – P. 439–463.

КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТЯНЬ-ШАНЬ МҰЗДЫҚТАРЫНА ӘСЕРІ

АМАНКАН А. Б.

оқушы, Дарынды балаларға арналған №3 гимназия, Павлодар қ.

Мұздықтар климаттың өзгеруінің сезімтал көрсеткіші қазіргі таңда жаһанды жылыну тақырыбы өте өзекті болып табылады. Жер шарының орта температурасының көтерілуі көп қиындықтар алып келеді. Бақылау уақытының ішінде 2023 жыл ең жылы болып табылады ғаламтордағы мәліметтер бойынша орта температура 1,45-1,5 өсті. Қазіргі уақытта жер температурасы өсуінің әкелген қиындықтар:

1. Экстрималды ауа-райы: сонғы жылдары Африкада қар жауып жатыр, қар жаууы себебі Антрактидадағы суық желдерді ұстап тұрған жел ағыстары әлсіреп экватор жаққа қарай жылжуы.

2. Мұздықтардың тезірек еруі: Арктика, Антрактида, Мәңгілік тон алып мұздықтарының болжамдарға қарағанда тез еруі зерттеліп жатыр.

3. Су тапшылығы: жауын-шашынның мөлшерінің өзгеруіне байланысты көптеген аймақтарда ауыз су мен суармалы су жетіспейді. Егер мұздықтар еруі жалғасатын болса 2 миллиардтаған адам су тапшылығына зардап шегуі мүмкін.

4. Биоалуантүрліліктің жойылуы: жануарлар мен өсімдіктер өзгерген климатқа бейімделіп үлгері алмай, көптеген түрлер жойылып барады.

5. Денсаулыққа әсері: аптап ыстықта жүрек-қан тамырлары аурулары өршіп, бұрын белгісіз болған инфекциялар мен тропикалық аурулар жаңа аймақтарға таралуда.

6. Экономикалық шығын: инфроқұрылымның бұзылуы, егін шықпай қалуы және табиғи апаттардың зардаптарын жою мемлекеттер үшін өте қымбатқа түсуде.

Жердің орташа температурасының көтерілуі (жаһандық жылыну) болашақта көптеген маңызды өзгерістерге әкелуі мүмкін. Бұл тек «су болмайды» деген ғана емес, бірақ суға да әсер етеді.

1. Су тапшылығы кей жерлерде су азаюы мүмкін.

– Өзендер мен көлдер құрғауы мүмкін

– Мұздықтар еріп кетеді (бұл бастапқыда су көбейтеді, бірақ кейін азайтады)

– Ауыз су жетіспеуі мүмкін

2. Ауа райының өзгеруі

– Қатты ыстық көбейеді

– Құрғақшылық жиілейді

– Кей жерлерде керісінше су тасқыны болады

3. Өсімдіктер мен жануарлардың азаюы

– Кейбір өсімдіктер өсе алмай қалады

– Жануарлар тіршілік ету ортасын жоғалтады

– Кей түрлер жойылып кетуі мүмкін

4. Азық-түлік тапшылығы

– Егін аз шығады

– Мал шаруашылығы қиындалады

– Бағалар қымбаттайды

5. Денсаулыққа зиян

– Ыстықтан аурулар көбейеді

– Жаңа инфекциялар таралуы мүмкін

– Ыстық ауа кесірінең кей аурулармен ауырған адамдарға қиын болуы мүмкін

Қазақстанда 2023-2025 жылдар ыстық болып табылады. Ауа температурасының көтерілуі Антарктидағы мұздықтардың ашық мұхитқа бөлініп шығып, толықтай еруіне әкеп соғады. Бір ғана Туэйтса мұздығының еруі әлем мұхитың 50 сантиметрге көтереді. Ал Антарктидадан бөлініп шыққан мұздық енді ешқашан қайтып қалпына келмейтінін ескеру қажет. Дәл осы қарқынмен Антарктидадағы мұз алдағы 200-300 жылда толық ериді. Ал ауа температурасының жоғарылау тоқтамаса, 150 жылда Жер бетінен жойылу қаупі төніп тұр. Антарктикалық Батыс қалқанының

еруі әлем мұхитын бес метрге көтереді. Климаттың жылынуы мен температураның көтерілуі: Антарктидада температура XX ғасырдың ортасынан бастап тұрақты түрде жоғарылап келеді. Соңғы 50 жылда Антарктикалық түбектегі орташа температура 3°C дейін артқан. 2020 жылы Эсперанза станциясында 18,3°C температура тіркеліп, рекорд жаңартылды. Мұндай күрт жылыну Ларсен А, В және С секілді мұз сөрелерінің жаппай ыдырауына себеп болды. NASA мәліметінше, 2011–2020 жылдары Антарктида жылына 142 миллиард тонна мұз жоғалтқан. Бұл теңіз деңгейінің жыл сайын 3–4 мм-ге көтерілуіне себеп болуда. Ғалымдар Батыс Антарктиданың толық еруі теңіз деңгейін шамамен 3 метрге көтеруі мүмкін екенін ескертеді. Климаттың жылынуы Антарктида фаунасына да теріс әсер етуде. Мұздың азаюы пингвиндердің, тюленьдердің және киттердің табиғи мекендеу ортасын тарылтып жатыр. Ерекше маңызға ие теңіз шаяны – криль саны да күрт төмендеп келеді. Криль – теңіз экожүйесінің негізі.

Қазақстанның мұздық жүйелері негізінен оңтүстік-шығыс және шығыс таулы аймақтарда (Алтай, Жетісу Алатауы, Іле Алатауы) шоғырланған. Қазақстанда 7 мұздық жүйе бар қазір Тянь-Шань белсенді түрде ериді және ағын су ағып жатыр қар мен мұздың еруі азайып барады, бірақ өзендер мен көлдерде су бірдей жылдамдықпен ағып жатыр. Себебі жер асты мұздықтары ери бастады.

1 Қазақстан Алтайы

2 Сауыр жоталары

3 Жетісу Алатауы

4 Теріскей Алатау

5 Іле Алатауы

6 Қырғыз Алатауы

7 Талас Алатауы



1-сурет – Қазақстан мұздықтары

Қазақстанда орналасқан Батыс Тянь-Шань Талас алатауда орналасқан.. сыртқы стандарттар бойынша тауда шамамен 58000000 тонна мұз бар және ол жыл сайын шамамен 1000000 тонна мұз жоғалтады Тянь-Шань мұздығының қасында орналасқан Тұйық-су жерінде зерттеу станциясы бар. Т1 «Тұйық-Су» гляциологиялық станциясы 1956 жылы «Тұйық-Су» мұздығын бақылау үшін құрылған ғылыми-зерттеу базасы болып табылады. Ол Малая Алматинка өзенінің алабында, 3400 метр биіктікте, мұздықтың өзінен 1,5 шақырым жерде орналасқан. Станция Кеңес дәуірінен қалған жалғыз станция және ол Орталық Азия мұздықтарының жағдайын бағалау үшін мұздықтардың мінез-құлқын пайдаланады. Бақылаулар жыл бойы жалғасуда. Зерттеу орталығында осындай зерттеулер жүреді ау-мұздық алабындағы қар қорының қалыптасуы және таралуы; жауын-шашын; өзен ағыны; мореналық көл режимі; қар көшкіні және сел жағдайлары Қазақстан жыл сайын өз мұздықтарының 1 % дейін жоғалтады. Соңғы жарты ғасырда ЮНЕСКО тізіміне енгізілген Ақсу-Жабағылы қорығы мұз ресурстарының жартысына жуығын жоғалтты. «МИР» телеарнасының түсірілім тобы қарлы шыңдарды аралап, «таулардың жүрегінде: Батыс Тянь-Шань» фильмін түсірді. Толығырақ-тілші Виталий Поповтың материалында.Бұл каньон-Ақсу-Жабағылы қорығының ең көрікті жерлерінің бірі. Тік жартастар және олардың арасында гүрілдеген ағын. Жолдың бір бөлігі өзен жартастардың астынан өтеді, сөзбе-сөз тастағы арнаны шығарады. Көзге көрінбейтін жерасты гроттосы, таулар мен құйындар көп.»Бұл жердегі шатқалдың тереңдігі шамамен 400 метрді құрайды. Түсу тік, сондықтан нұсқаулықсыз біз мұнда адамдарды жібермейміз.

Аптасына туристердің төрт-бес тобы келеді. Қазақстаннан басқа, олар негізінен Қытай мен Еуропадан келеді», – деді Экскурсовод Серік Серімбаев Ақсу-қорыққа өз атын берген екі өзеннің бірі. Мұздықтардан түсіп, бұл су елдің оңтүстігіне ағып, Орталық Азияның ең ірі өзені – Сырдарияның саласына айналады.»Ақсу «ақ су дегенді білдіреді. Көктемде көгілдір болады. Тауларда бізде әктас көп. Қармен бірге әктас ериді, ал су АҚ, сүтті түске боялады. Біздің тауларда 114 мұздық бар. Ең үлкені-Бугулиитор, Шыңғұлдук, Ақсуат, – деді экологиялық білім және туризм бөлімінің бастығы Эльмира Жұманова. Ақсу-Жабағылы қорығы Тянь-Шаньның батыс бөлігінде орналасқан. Бұл Қазақстан, Қытай, Қырғызстан және Өзбекстан аумағында орналасқан Орталық Азиядағы ең ірі тау жүйесі. 2,5 мың шақырым бойы Тянь-Шань шыңдары желге табиғи тосқауыл ретінде қызмет етеді. Олардың мұздықтары Орталық Азия елдерін қоректендіретін ондаған өзендерді тудырады. «Ақсу-Жабағылы ауданының мұздықтарын алғашқы каталогтау 1957 жылғы аэрофототүсірілім деректері бойынша жүргізілді. Міне, Арыс өзені бассейнінің мұздықтарының алғашқы каталогы. Осы мәліметтер бойынша бассейнде ашық бөлігі 31,9 шаршы км болатын 136 мұздық болған»,-деді Орталық Азия өңірлік гляциологиялық орталығының ғылыми қызметкері Мария Татькова.Алматыдағы Орталық Азия өңірлік гляциологиялық орталығында мұздықтардың мінез-құлқы, оның ішінде Ақсу-Жабағылы қорығы зерттелуде. «Бұл схема мұздықтың 2000 жылдан 2023 жылға дейін қалай шегінгенін көрсетеді. Жасыл контур мұздықтың 2000-шы, қызыл-2023-ші шекараларын көрсетеді. 1957 жылғы мәліметтер бойынша оның ауданы 4,7 шаршы метрді құрады. км. 2000 жылға қарай ол екіге бөлініп үлгерді бөліктер. Яғни, 2000 жылға дейін бір үлкен тұтас мұздық болды. 2023 жылғы жағдай бойынша аудан 2,26 шаршы км-ге бағаланады, яғни алғашқы каталогтау кезеңінен бастап 66 жыл ішінде мұздықтың ауданы 2,44 шаршы км қысқарды», -деді Орталық Азия ғылыми қызметкері 2000 жылдан бастап қорықта 30-дан астам ұсақ мұздықтар ериді. Басқалары көлемде азайды немесе бірнеше бөлікке бөлінді. Өкінішке орай, бұл тек Ақсу-Жабағылыға ғана қатысты емес. «Егер бұл үрдістер жалғасатын болса, онда Қазақстан мұздықтарының және Орталық Азияның шектес елдерінің басым көпшілігі – Памир, Тянь-Шань, Гиссар, Алтайдың сыртқы жоталары – ағымдағы ғасырдың аяғында жоғалып кетуі мүмкін. Бұл нені білдіреді? Бұл Орталық Азияда суару мүмкіндігін қамтамасыз ететін мұздық ағынын іс жүзінде құрғатады», – деді

география ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан Ұлттық Ғылым академиясының академигі Игорь Северский. Ақсу-Жабағылы қорығында тек еріген мұздықтар ғана қорғалмайды. Мұнда қазіргі заманғы қызғалдақтардың жүздеген түрлерінің атасы Грейг қызғалдағының Отаны бар. Сондай – ақ, Сиверс алма ағашы өсіп келеді-оның генофонды әйгілі «Алматы апорт» сортын өсіруге негіз болды

ӘДЕБИЕТТЕР

1 [unesco.org][wikipedia] [https://kz.mir24.tv] (телерадиокомпания-МИР)

ПОИСК СИНТЕТИЧЕСКИ-ЛЕТАЛЬНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЛЕКАРСТВ ДЛЯ КЛЕТОК НЕК-293 С ИНАКТИВАЦИЕЙ ГЕНА-СУПРЕССОРА ОПУХОЛЕЙ RB1

БЕКТҰРСЫН Д. Б.

школьница, КГУ «Школа-Лицей №8» для одаренных детей, г. Павлодар

ПЕТРЕНКО А. И.

аспирант-исследователь, University of Uppsala, г. Уппсала

ПАРХИТЬКО А. А.

доктор наук PhD, Pittsburgh University, штат Пенсильвания

Современная онкология использует несколько основных подходов к лечению злокачественных опухолей. К ним относятся локальные методы – хирургическое удаление опухоли и лучевая терапия, а также системные лекарственные методы (см. Таблица 1). Терапия на основе синтетической летальности избирательно уничтожает опухолевые клетки с определёнными мутациями, не затрагивая здоровые ткани, сочетая селективность таргетной терапии с низкой токсичностью [1].

Синтетическая летальность это взаимодействие между двумя генами, при котором инактивация каждого из них по отдельности совместима с жизнью клетки, тогда как одновременная инактивация обоих приводит к её гибели. Скрининг таких взаимодействий на модельных организмах позволяет выявлять гены и сигнальные пути, воздействие на которые способно избирательно уничтожать опухолевые клетки с определённой мутацией.

Рак развивается из-за мутаций в генах, регулирующих рост клеток. Наиболее значимы две категории: онкогены (усиливают деление) и гены-супрессоры опухолей (наоборот, его сдерживают). Онкогены запускают неконтролируемый рост клеток и являются

мишенью для таргетной терапии. Гены-супрессоры опухолей (TP53, RB1, BRCA1/2 и др.) отвечают за контроль деления и репарацию ДНК. Их потеря «снимает тормоза» клеточного цикла. Однако такие мутации трудно лечить напрямую, так как лекарство не может «включить» уже неработающий ген. RB1 - один из ключевых супрессоров опухолей. Мутации в нём встречаются примерно в 20–30 % агрессивных солидных опухолей, включая ретинобластому, мелкоклеточный рак лёгкого, трижды негативный рак молочной железы и саркомы [2].

Целью настоящего исследования являлся поиск синтетически-летальных комбинаций препаратов, избирательно уничтожающих RB1-дефицитные клетки, как потенциальной терапевтической стратегии при лечении RB1-ассоциированных злокачественных опухолей.

Таблица 1 – Сравнение популярных методов лечения рака.

№	Метод	Преимущества	Недостатки
1	Химиотерапия.	Широкий спектр действия, универсальность	Неспецифичность, выработка резистентности у пациента, высокая токсичность
2	Иммунотерапия (восстановление иммунной системы пациента, чтобы она уничтожала опухоль)	Длительный эффект, селективность	Возможны аутоиммунные побочные эффекты, существуют «иммунохолодные опухоли» не реагирующие на лечение, требует известной генетической мишени, низкая предсказательная сила (лечение может не сработать)
3	Терапия на основе синтетической летальности.	Селективность, эффективна по отношению к иммунохолодным опухолям, высокая предсказательная сила	Требует известной генетической мишени, ограниченная реализованность: лишь немногие примеры внедрены в клинику

Parkhitko и соавт. (2021) провели масштабный межвидовой скрининг синтетически-летальных взаимодействий гена RB1, используя модельные организмы *Drosophila melanogaster*

и клеточные линии рака человека [3]. В результате было идентифицировано 95 потенциальных синтетически-летальных партнёров RB1, из которых 38 были валидированы непосредственно на раковых клетках человека. Данная работа является прямым продолжением результатов Parkhitko и соавт.: препараты, отобранные для тестирования в нашем исследовании (Purvanalol, Homoharringtonine, Simvastatin, MLN-7243, Paclitaxel, SN-38), направлены именно против тех генов и путей, которые были идентифицированы в указанном скрининге как синтетически-летальные партнёры RB1. Таким образом, наше исследование переходит от биоинформатической и генетической валидации к фармакологическому тестированию: мы проверяем, способны ли конкретные малые молекулы воспроизвести синтетически-летальный эффект и избирательно уничтожить RB1-дефицитные клетки в условиях *in vitro*.

В исследовании были отобраны шесть препаратов из разных фармакологических классов, потенциально способных выявить синтетически-летальные взаимодействия в RB1-дефицитных клетках. Выбор основан на литературных данных о наиболее уязвимых точках таких опухолей. Эксперимент включал три этапа:

Подбор сублетальных концентраций препаратов - определялись дозы, при которых выживает 20-30 % клеток, что позволяет корректно оценивать эффект комбинаций.

Определение механизма клеточной смерти - с использованием ингибиторов апоптоза, некроптоза и других путей, в сочетании с микроскопией и биохимическими тестами.

Тестирование комбинаций лекарств с ингибиторами клеточной смерти – оценивалась гибель клеток при совместном применении препаратов по сравнению с каждым по отдельности.

Таблица 2 – Тестируемый набор лекарств.

№	Лекарство	Действие
1	Пурваналол (Purvanalol)	Малый молекулярный ингибитор циклин-зависимых киназ (преимущественно CDK1/2). Подавление CDK1/CDK2 лишает RB1-дефицитные клетки возможности проходить неконтролируемые циклы деления [4].

2	SN-38	Для RB1-мутированных клеток выбран потому, что потеря pRB делает их менее способны к репарации повреждений ДНК и остановке клеточного цикла перед репликацией - такие клетки особенно чувствительны к накоплению разрывов ДНК [5].
3	Homoharringtonine	В наших опытах он интересен как средство подавления трансляции: предполагается, что раковые клетки (особенно с неработающим pRB и, следовательно, гиперактивным E2F) испытывают повышенную потребность в синтезе белка и более уязвимы к его ингибированию [6].
4	Paclitaxel	«Замораживает» веретено деления, останавливая клетку в метафазе митоза и вызывая апоптоз вследствие нарушения расхождения хромосом. RB1-дефицитные клетки особо чувствительны к нарушениям митоза (как отмечалось, у них ослаблен контроль веретена)
5	Simvastatin	В данном проекте симвастатин включён как модификатор метаболических уязвимостей опухоли: считаем, что RB1-отрицательные клетки, испытывающие стресс геномной нестабильности, могут сильнее зависеть от некоторых метаболических путей (включая синтез стеролов и изопреноидов), а потому более чувствительны к их блокаде
6	MLN-7243	Экспериментальный ингибитор фермента E1 убиквитин-системы (убиквитин-активирующего фермента). Особый интерес он представляет именно при RB1-дефиците: показано, что блокада убиквитин-системы может быть синтетически летальной для RB1-мутантных клеток.

Для каждого исследуемого препарата проводился скрининг концентраций в диапазоне от 0,01 до 50 мкМ. Исходный ряд включал низкие дозы от 0,01 до 1 мкМ, однако в ряде случаев данный диапазон не вызывал значимого снижения выживаемости, в связи с чем концентрации увеличивались поэтапно. Целевым критерием отбора служила доза, обеспечивающая выживаемость 20–30% клеток - диапазон, оптимальный для выявления сверхаддитивных

эффектов при комбинированном воздействии (если препарат убивает все клетки, добавлять второй бессмысленно, ведь усиливать нечего. Если убивает слишком мало, то разница между одним препаратом и комбинацией будет незаметна). На основании построенных кривых «доза–ответ» были определены рабочие концентрации для каждого препарата (см. Таблица 3).

Для обеспечения воспроизводимости результаты верифицировались при двух плотностях посева: 2500 и 5000 клеток на лунку в 96-луночном планшете. Количество жизнеспособных клеток определялось колориметрическим методом окрашивания Crystal Violet с последующим элюированием красителя и измерением оптической плотности на масс-спектрометре.

Полученные данные экспортировались в Microsoft Excel, а затем в GraphPad Prism для построения графиков и статистической обработки. По оси Y откладывалась оптическая плотность, выраженная в процентах от контроля (OD контрольных образцов принималась за 100%), по оси X - условия эксперимента (концентрации препарата или группы образцов). Рассчитывались средние значения и стандартные отклонения; статистическая значимость различий между группами оценивалась методом однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA).

Для идентификации пути гибели клеток применялись специфические ингибиторы соответствующих механизмов: пан-ингибитор каспаз (апоптоз), ингибитор некроптоза, ингибитор ферроптоза, а также ингибиторы аутофагии. Каждый ингибитор добавлялся совместно с исследуемым препаратом в сублетальной концентрации. Критерием вовлечённости конкретного пути гибели служило статистически значимое повышение выживаемости клеток на фоне соответствующего ингибитора по сравнению с группой без ингибитора. Результаты обрабатывались и визуализировались в GraphPad Prism аналогично описанному в разделе 2.1.

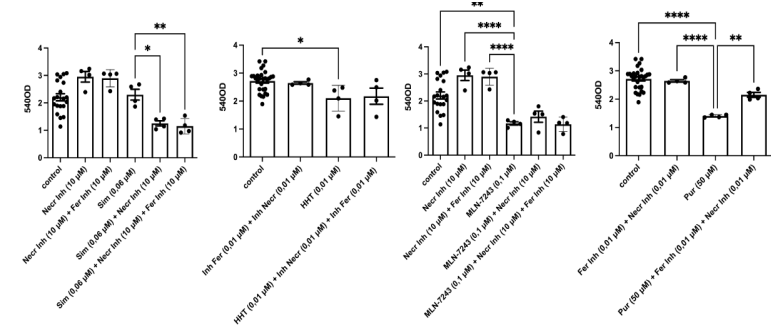
Попарные комбинации шести препаратов тестировались в сублетальных дозах. Синергетический эффект определялся как снижение выживаемости, превышающее ожидаемое при простом перемножении эффектов отдельных препаратов (сверхаддитивность).

Для моделирования RB1-дефицитного состояния применялась трансфекция клеток с использованием реагента Effectene, обеспечивающая подавление экспрессии гена RB1. Полученные клетки сравнивались с контрольными по уровню выживаемости при

воздействии каждой комбинации. В итоговый анализ включались только те комбинации, которые демонстрировали статистически значимые и воспроизводимые при повторных экспериментах различия между RB1-дефицитными и контрольными клетками.

Таблица 3 – Оптимальная концентрация лекарств для данного исследования.

№	Лекарство	Оптимальная концентрация
1	Пурваналол (Purvanalol)	20 мкмоль
2	SN-38	0,01 мкмоль
3	Homoharringtonine	1 мкмоль
4	Paclitaxel	0,1 мкмоль
5	Simvastatin	0,01 мкмоль
6	MLN-7243	0,1 мкмоль



(Графики слева направо)

График 1. Влияние симвастатина (Sim) в комбинации с ингибиторами ферроптоза и некроптоза

График 2. Влияние гомохаррингтонина (ННТ) в комбинации с ингибиторами ферроптоза и некроптоза

График 3. Влияние MLN-7243 в комбинации с ингибиторами ферроптоза и некроптоза

График 4. Влияние пурваналола (Pur) в комбинации с ингибиторами ферроптоза и некроптоза

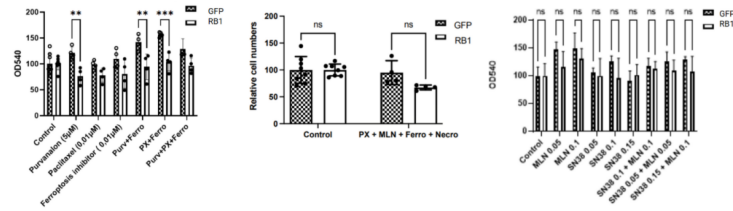


График 5. Влияние пурваналола, паклитаксела и ингибитора ферроптоза на клетки HEK-293T с мутацией RB1

График 6. Влияние MLN-7243 (0,08 мкМ), паклитаксела (0,01 мкМ), ингибитора ферроптоза (1 мкМ) и некростатина-2 (1 мкМ) на клетки HEK-293T с мутацией RB1 (*статистически значимого эффекта не выявлено*)

График 7. Влияние MLN-7243 и SN-38 на клетки HEK-293T с мутацией RB1 (*статистически значимого эффекта не выявлено*)

При добавлении ингибиторов некроптоза и ферроптоза на фоне воздействия пурваналола наблюдалось статистически значимое увеличение относительного числа жизнеспособных клеток, что свидетельствует о вовлечённости данных механизмов в индуцируемую препаратом гибель. Для MLN-7243 добавление ингибитора некроптоза также сопровождалось повышением выживаемости, что позволяет рассматривать некроптоз как потенциальный путь гибели, однако данный результат требует дальнейшего подтверждения. Симвастатин не проявлял чувствительности ни к ингибитору некроптоза, ни к ингибитору ферроптоза, что указывает на реализацию иных механизмов клеточной гибели, в том числе апоптоза, выходящих за рамки настоящего исследования. Примечательно, что комбинация пурваналола с ингибиторами некроптоза и ферроптоза вызвала неожиданное увеличение числа клеток, превышающее контрольные значения, что представляет интерес для дальнейшего изучения.

Результаты экспериментов *in vitro* показали, что отдельные лекарственные комбинации действительно вызывают выраженное снижение жизнеспособности именно RB1дефицитных клеток, при этом минимально воздействуя на клетки с интактным геном RB1. В ряде случаев наблюдался характерный эффект синергии (сверхаддитивность), подтверждающий предпосылки синтетической летальности. Полученные данные подтверждают, что синтетическая летальность представляет собой перспективный и менее токсичный

подход для терапии опухолей с мутациями в генах супрессорах, которые плохо поддаются классическим методам лечения. Работа создаёт основу для дальнейшего углубления исследования – в частности, для проверки выявленных комбинаций на других RB1-мутированных клеточных линиях, 3D органоидах и доклинических моделях, а также для молекулярной расшифровки задействованных сигнальных путей.

ЛИТЕРАТУРА

- Li J, Zhang L, Shang Y, Liu J, Zhao H. Synthetic lethality in cancer therapy: Mechanisms, models and clinical translation for overcoming therapeutic resistance. *Clin Transl Med.* 2026 Jan;16(1): e70586. doi: [10.1002/ctm2.70586](https://doi.org/10.1002/ctm2.70586). PMID: 41537447; PMCID: PMC12805533.
- Dyson N.J. RB1: a prototype tumor suppressor and an enigma. *Genes Dev.* – 2016. – Vol. 30, No. 13. – P. 1492–1502. doi: [10.1101/gad.282145](https://doi.org/10.1101/gad.282145). PMID: 27401552. [на англ. яз.].
- Parkhitko AA, Favorov AV, Bhatt DL, Bhatt DL. Cross-species identification of PIP5K1-, splicing- and ubiquitin-related pathways as potential targets for RB1-deficient cells. *PLoS Genet.*
- Villerbu N., Gaben A.M., Redeuilh G., Mester J. Cellular effects of purvalanol A: a specific inhibitor of cyclin-dependent kinase activities. *Int J Cancer.* – 2002. – Vol. 97, No. 6. – P. 761–769. doi: [10.1002/ijc.10125](https://doi.org/10.1002/ijc.10125). PMID: 11857351. [на англ. яз.].
- Khatua S., Nandi S., Nag A. et al. Homoharringtonine: updated insights into its efficacy in hematological malignancies, diverse cancers and other biomedical applications. *Eur J Med Res.* – 2024. – Vol. 29, No. 1. – P. 269. doi: [10.1186/s40001-024-01856-x](https://doi.org/10.1186/s40001-024-01856-x). PMID: 38704602. [на англ. яз.].
- Matuszewicz L., Meissner J., Toporkiewicz M., Sikorski A.F. The potential use of simvastatin for cancer treatment: a review. *Biomed Pharmacother.* – 2015. – Vol. 73. – P. 130–141. doi: [10.1016/j.biopha.2015.05.014](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2015.05.014). [на англ. яз.].

ГОТОВИМСЯ К PISA-2026. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ АНАЛИЗ «МОЛОЧНОЙ ДИЛЕММЫ»: ОТ ИЗМЕРЕНИЯ pH ДО ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

ГАЙДУЧОК З. В.

ученик, Кеңжекольская средняя общеобразовательная школа, г. Павлодар

БОЗЖИГИТОВА А. К.

учитель, Кеңжекольская средняя общеобразовательная школа, г. Павлодар

В данной работе рассматривается актуальный вопрос выбора между коровьим и растительным молоком. Исследование направлено на применение научного метода: измерение уровня pH, анализ содержания сахара и оценка их влияния на здоровье человека, особенно на состояние зубной эмали. Работа формирует навыки естественно-научной грамотности в формате PISA.

Научное познание часто начинается с простого вопроса, вызванного любопытством. Сегодня в магазинах и кафе представлен широкий ассортимент молока. Помимо традиционного коровьего, можно выбрать растительные аналоги: соевое, миндальное, овсяное. В информационном пространстве сосуществуют абсолютно разные точки зрения по этому вопросу. Чтобы сделать правильный выбор, важно опираться не на чье-то мнение, а на объективные научные факты.

Цель работы: изучить «молочную дилемму» с помощью научного метода, проанализировав связь между кислотностью молока, содержанием сахара и возможным влиянием на здоровье человека.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

Измерить уровень pH различных марок и вкусов коровьего и растительного молока.

Сравнить полученные значения уровня кислотности.

Проанализировать зависимость между уровнем pH и содержанием сахара, указанным на упаковке образцов.

На основе полученных данных оценить возможное влияние различных видов молока на здоровье, в частности на состояние зубной эмали.

Что такое pH?

Для объективной оценки любого вещества ученому необходима опора на измеримые факты. В химии и биологии таким инструментом служит шкала pH. Она позволяет определить характер среды – является ли она кислой, щелочной или нейтральной.

Шкала pH обычно варьируется от 0 до 14:

- $pH < 7$ – среда считается **кислой**. Чем меньше число, тем сильнее кислота (например, лимонный сок имеет pH около 2).

- $pH = 7$ – среда **нейтральная**. Классический пример – чистая дистиллированная вода.

- $pH > 7$ – среда **щелочная**. К щелочам относятся, например, мыльный раствор или пищевая сода [2, с.192].

Объективным научным фактом является то, что свежее коровье молоко имеет уровень pH около **6,7**. Это характеризует его как слабокислый продукт. Данный показатель является измеримой данностью, а не субъективным мнением.

Связь pH и кариеса

Знание химии кислых и щелочных сред перестает быть просто главой учебника, когда мы рассматриваем его как инструмент для понимания процессов, происходящих в нашем организме [3, с.256]. Самый наглядный пример - это здоровье зубной эмали.

Развитие кариеса можно представить как четкую причинно-следственную цепочку:

- **Наблюдение:** Бактерии, находящиеся в полости рта (например, *Streptococcus mutans*), используют сахар в качестве источника питания.

- **Преобразование:** в процессе жизнедеятельности этих бактерий сахар превращается в **кислоту**.

- **Следствие:** Образовавшаяся кислота (вещество с низким уровнем pH) начинает растворять минералы эмали зубов.

Таким образом, роль бактерий заключается именно в производстве кислоты. Понимание этой связи позволяет нам рассматривать сахар (включая лактозу — молочный сахар) как сырьё для бактерий. Критический уровень pH для эмали зубов составляет примерно 5,5. Ниже этой отметки начинается разрушение твердых тканей зуба.

Методика исследования

Для проверки теоретических данных и самостоятельного анализа был разработан и проведен эксперимент по измерению уровня pH различных образцов молока. Это позволило нам применить научный метод на практике.

Цель эксперимента: научиться измерять уровень pH различных образцов молока, сравнить полученные значения с содержанием сахара на упаковке и оценить возможную зависимость между кислотностью и сладостью напитка.

Материалы и оборудование:

Образцы молока (не менее 5 видов):

- Коровье А (обычное)
- Коровье Б (вкусное/шоколадное)
- Соевое С
- Миндальное D
- Овсяное Е

Инструмент для измерения pH: В данной работе использовались универсальные pH-полоски со шкалой (точность $\pm 0,5$ pH) [4, с.192]. Для более точных измерений рекомендуется использовать электронный pH-метр, но в условиях школьного эксперимента полоски также допустимы.

Дополнительное оборудование: Чистые стаканчики (по одному на каждый образец), термометр (для контроля температуры), лист записи данных и компьютер с программой для построения графиков (Excel или Google Sheets).

Ход эксперимента (пошагово):

- **Подготовка:** Ёмкости для каждого образца были подписаны (например, «Образец 1: Коровье обычное»). Были взяты свежие упаковки молока, содержимое которых перед вскрытием было хорошо перемешано.

- **Проведение измерений:** в каждый стаканчик было налито по 20–30 мл соответствующего образца молока. Термометром было подтверждено, что все измерения проводятся при одинаковой комнатной температуре (22 °C). Для каждого образца было выполнено **три повторных измерения** pH. Датчик (pH-полоска) погружался в каждый образец, результат сравнивался со шкалой. Между измерениями pH-метр промывался/использовалась новая полоска. Все результаты (pH Rep1, Rep2, Rep3) были записаны в таблицу.

- **Сбор данных с упаковки:** На упаковке каждого образца было найдено и зафиксировано значение содержания сахара (г/100 мл).

- **Анализ данных:** Полученные данные были занесены в таблицу результатов.

Результаты исследования

В ходе эксперимента были получены объективные данные об уровне кислотности исследуемых образцов. Полученные результаты представлены в таблице.

Примечание: В таблице представлены условные, примерные данные для демонстрации метода анализа. При выполнении эксперимента необходимо использовать реальные измерения.

Таблица 1. Результаты измерения уровня pH образцов молока и содержание сахара

№	Образец	Сахар, г/100 мл	Rep1 pH	Rep2 pH	Rep3 pH	Среднее pH	SD pH
1	Коровье А (обычное)	4,8	6,6	6,7	6,8	6,70	0,10
2	Коровье Б (шоколадное)	8,0	6,3	6,4	6,5	6,40	0,10
3	Соевое С	1,2	7,2	7,1	7,0	7,10	0,10
4	Миндальное D	1,5	6,6	6,5	6,4	6,50	0,10
5	Овсяное Е	3,8	6,0	6,1	6,0	6,03	0,06

На основе проведённого эксперимента и данных таблицы мы построили график зависимости pH от содержания сахара.

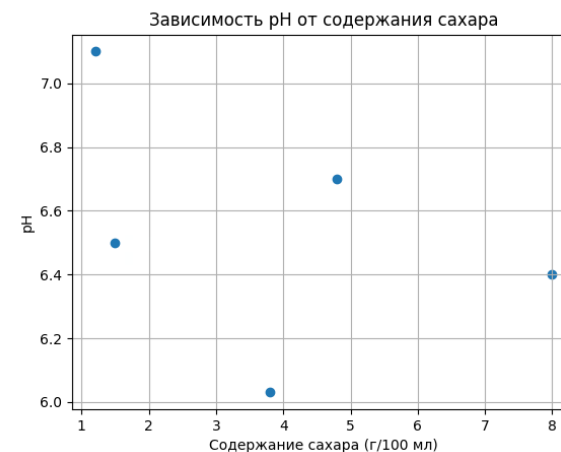


Рисунок 1 – Зависимость pH от содержания сахара в образцах молока

На основе построенного графика (Рисунок 1) мы можем провести анализ:

Различный pH: Эксперимент подтвердил, что разные виды молока имеют разные значения pH. Соевое молоко (pH 7.1) оказалось самым нейтральным, в то время как овсяное молоко (pH 6.03) показало наиболее кислую реакцию. Обычное коровье молоко (pH 6.7) действительно является слабокислым.

Связь с сахаром: Линия тренда на графике идет вниз, что указывает на существование умеренной отрицательной связи. Это означает тенденцию: чем выше содержание сахара в образце молока, тем ниже (более кислый) его pH. Например, шоколадное коровье молоко с самым высоким содержанием сахара (8.0 г/100 мл) имеет более низкий pH (6.4), чем обычное (pH 6.7).

Влияние на здоровье: Полученные данные подтверждают, что продукты с более низким pH и высоким содержанием сахара (такие как шоколадное или овсяное молоко в нашем примере) потенциально представляют большую опасность для зубной эмали. Это связано с тем, что бактерии рта превращают этот сахар в кислоту, которая снижает pH у поверхности зуба еще сильнее, чем pH самого напитка.

Ограничения эксперимента:

Как и любое научное исследование, наша работа имеет свои ограничения, которые важно учитывать:

- **Точность** pH-полосок ($\pm 0,5$) меньше, чем у электронного pH-метра. Поэтому результаты, полученные с их помощью, будут грубее.

- **Температура влияет на показания** pH, поэтому важно проводить все измерения при одинаковой температуре (что мы и сделали).

- **Содержание «сахаров» на упаковке включает естественные (лактозу) и добавленные сахара.** Не всегда ясно, какая доля доступна для бактерий полости рта.

- **Небольшой объём выборки (5 образцов)** и малое число повторений снижают статистическую значимость результатов.

- **Другие компоненты (добавленные кислоты, регуляторы pH, консерванты)** могут влиять на pH независимо от сахара.

Тем не менее, полученные данные позволили нам подтвердить наши гипотезы и сделать важные выводы.

Научные гипотезы для будущих исследований

Так как наука еще не дала окончательного ответа на все вопросы «молочной дилеммы», в работе выдвигаются следующие обоснованные предположения для будущих исследований:

- **Гипотеза о лактозе:** Молочный сахар (лактоза) может способствовать снижению pH у поверхности зуба за счет работы бактерий, даже если исходный pH молока близок к нейтральному.

- **Гипотеза о растительных аналогах:** Различные добавки и консерванты в растительном молоке могут влиять на его pH сильнее, чем естественные компоненты.

- **Гипотеза о желудке:** Кислотность молока может по-разному взаимодействовать с естественной кислотной средой желудка человека, влияя на усвоение питательных веществ.

Научная новизна данной работы заключается в применении комплексного подхода: обычный выбор продукта питания (коровье или растительное молоко) рассматривается не на уровне личных предпочтений, а через глубокое погружение в научный метод – от постановки вопроса и проведения собственных измерений до формулирования проверяемых гипотез. Новизна состоит в интеграции навыков критического мышления в естественно-научное исследование, использовании шкалы pH как объективного инструмента анализа и обосновании причинно-следственной связи развития кариеса.

Глубокое погружение в научный метод – от измерения кислотности до выдвижения гипотез – позволяет видеть за привычными продуктами сложные биологические процессы. Проведенный эксперимент и анализ данных подтверждают, что понимание химии сред помогает лучше заботиться о своем здоровье. Тема кислотно-щелочных сред перестает быть просто главой учебника, становясь живым инструментом для понимания нашего здоровья и питания.

Самый главный вывод, который можно сделать: в цифровую эпоху критически важно уметь отличать подтвержденный факт от субъективного мнения. Именно этот навык помогает нам не поддаваться манипуляциям и принимать обоснованные решения. Научное мышление – это ключ к тому, чтобы стать самостоятельными исследователями.

Данная работа не только помогает осознанно выбирать продукты питания, но и формирует навыки критического анализа информации. Это умение является основой естественно-научной грамотности, которая необходима каждому современному человеку для сохранения здоровья и успешной будущей деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1 Материалы подготовки к PISA-2026. Естественно-научная грамотность. – Москва, 2024.

2 Естествознание. 6 класс : учебник для общеобразовательных организаций / под ред. А.А. Плешакова. – Алматы : Атамұра, 2023. – 192 с.

3 Рудзитис, Г.Е. Химия. Основы общей химии : учебник / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – Москва : Просвещение, 2020. – 256 с.
4 Zumdahl, S.S. Chemistry / S.S. Zumdahl, S.A. Zumdahl. – 10th ed. – Boston : Cengage Learning, 2019. – 1152 p.

ЭПИГЕНЕТИКА ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТА

ӘДІЛХАНОВА А. С.

оқушы, № 7 Жалпы орта білім беру мектебі, Павлодар қ.

ШЕКТЫБАЕВА Ж. К.

биология пән мұғалімі, № 7 Жалпы орта білім беру мектебі, Павлодар қ.

Эпигенетика және қоршаған орта тақырыбының өзектілігі қазіргі зерттеулер көрсеткендей: гендердің жұмысы тек тұқым қуалаушылыққа ғана емес, өмір мұру жағдайларына да байланысты [2]. Тамақтану, стресс, экология және өмір салты ДНҚ-ны өзгерістен гендерді «қосуға» және «өшіруге» болады, бұл белгілер мен аурулардың даму себептері туралы түсінікті өзгертеді

Эпигенетикалық өзгерістер семіздік қант диабеті, жүрек-қан тамырлары және онкологиялық аурулар сияқты қазіргі заманғы көптеген аурулармен байланысты. Сонымен қатар, қоршаған орта факторлары мен даму жағдайлары бір адамның емес, болашақ ұрпақтың денсаулығына да әсер етуі мүмкін, сондықтан эпигенетиканы зерттеу медицина, экология және аурулардың алдын алу үшін маңызды

Жұмыстың мақсатты қоршаған орта факторларының ДНҚ құрылымын өзгертіпестен гендердің белсенділігі мен ағзаның дамуына қалай әсер ететінін зерттеу және қоршаған ортаның денсаулыққа әсері мен белгілердің қалыптасуын түсіндірудегі эпигенетиканың рөлін көрсету. Сонымен қатар, эпигенетиканың жаратылыстану ғылымдарымен байланысын қарастыру және өсімдіктердің мысалында қоршаған орта жағдайларының әсерін эксперименталды түрде растап, олардың қарапайым топырақта және топырақта өсуін стресс факторы ретінде түзбен салыстыру.

Эпигенетика дегеніміз не? Эпигенетика-ДНҚ құрылымын өзгертіпестен ген белсенділігін реттеу механизмдерін зерттейтін биологияның бір саласы [3]. Дененің барлық жасушаларының генетикалық коды бірдей болғанымен, олар әртүрлі жұмыс істейді, өйткені әртүрлі жасушаларда әртүрлі гендер белсенді.

Эпигенетикалық механизмдердің арқасында жүйке, бұлшықет және тері сияқты жасушалардың әртүрлі түрлері пайда болады.

Эпигенетиканың негізгі механизмдеріне ДНҚ метилденуі, гистон модификациясы және кодталмаған РНҚ әрекеті жатады. Метилдену гендерді «өшіре» алады, ал гистонның өзгеруі ДНҚ - ны тығыз немесе оқуға ыңғайлы етеді. Кодталмаған РНҚ-лар гендердің жұмысын реттеуге қатысады, олардың қайсысы белсенді болатынын анықтайды.

Эпигенетикалық процестерге қоршаған орта мен өмір салты факторлары әсер етеді: тамақтану, стресс, физикалық белсенділік, экологиялық жағдайлар және жатырышілік даму ерекшеліктері. Бұл өзгерістер ұзақ уақытқа созылуы мүмкін және кейде келесі ұрпаққа берілуі мүмкін, сондықтан ата-аналардың өмір салты дененің дамуына және балалардағы ауру қаупіне әсер етуі мүмкін

Практикалық зерттеулерде. Экспериментке 4-6 бір рет қолданылатын стакандар, әмбебап топырақ, тұқымдар (су кресі), су, тұз, сызғыш қолданалдық

Бірінші тәжірибеде: «Отырғызу тығыздығының әсері (бәсекелестік)»

Эксперимент өткізу үшін әр стаканға бірдей мөлшерде топырақ құйдық. Бірінші стаканға аздап тұқым отырғызу, көрнекі мысалды көрсету кәдімгі су кресі қалай болуы керек. Ал екінші стаканға көбірек тұқым отырғызу, тәжірибені жасау үшін. Бірдей суарып және бірдей жарықта ұстадық. Өсімдіктердің биіктігін әр 2 күн сайын өлшедік.

Тәжірибеде біз мынандай критерияға өсімдіктердің биіктігі, жапырақтардың саны, жапырақ түсі және сабақты тарту өзгерістері бағаландық. Жоғары тығыздықта өсімдіктер созылып, жұқарады, жапырақтары кішірек болуы мүмкін. Бұл ресурстар үшін бәсекелестікке байланысты.

Екінші тәжірибеде: «Тұзды стресс» тәжірибеде тұқымдарды бірдей топыраққа отырғыздық. 2 топқа бөлдік:

Бірінші бұл-қарапайым сумен суару.

Екінші-әлсіз тұз ерітіндісімен суару (өте аз концентрация-бір стакан суға 1 г тұз). Сұйықтықтың бірдей көлемімен суардық. Өсуді әр 2 Күн сайын өлшедік.

Тәжірибеде мынандай критериялармен өсудің баяулауы, жапырақтардың түсінің өзгеруі және мүмкін солуды өзгерістерді бағаландық. Тұз стрессі өсуді баяулатады және түсінің өзгеруіне әкелуі мүмкін, бұл дамуға сыртқы факторлардың әсерін көрсетеді.

Кесте 1 Организмге әсері

Оң әсері	Теріс әсері
белгілі бір гендердің белсенділігі жасушалардың өсуіне, жүйке жүйесінің, бұлшықеттердің, терінің және басқа мүшелердің қалыптасуына жауап береді	ДНҚ метилденуі және гистон модификациялары денені аурудан қорғайтын гендерді «өшіруі» немесе патологиялық процестерге әкелетін гендерді «қосуы» мүмкін.
жатырышілік даму мен балалық шақ кезінде эпигенетикалық механизмдер әсіресе тамақтануға, стресске және сыртқы жағдайларға сезімтал.	Ата-аналардың тамақтануы, күйзелісі және жаман әдеттері ұрпақтардағы гендердің белсенділігін өзгертіп, белгілі бір аурулардың қаупін арттырады немесе азайтады[4].
когнитивті функциялар, есте сақтау, оқу және бейімделу қабілеті дамудың негізгі сәттерінде қандай гендердің белсенді болғанына байланысты болуы мүмкін.	Эпигенетикамен байланысты аурулардың мысалдары: қант диабеті және семіздік жүрек-қан тамырлары аурулары қатерлі ісіктің кейбір түрлері

Жаратылыстану ғылымдарына әсері

Биология ↔ Физика. **Эпигенетика** байланыс физика мен жарық, температура, сәулелену. Эпигенетика арқылы: физикалық факторлар гендердің белсенділігін өзгертеді (мысалы, Жарық фотосинтезге әсер етеді). Оның мағынасы: физикалық құбылыстар биологиялық сигналдарға айналады.

Биология ↔ Химия. Ал **химиямен** байланыс химиялық процестер: ДНҚ метилденуі, гистон модификациясы. Эпигенетика арқылы: химиялық реакциялар гендердің жұмысын реттейді. Оның мағынасы: химия өмірдің молекулалық механизмдерін түсіндіреді.

Биология ↔ Медицина. **Медицинамен** байланысы: адам денсаулығы. Эпигенетика арқылы: ағзаның дамуына және ауру қаупіне әсер етеді. Мағынасы: өмір салты мен қоршаған орта аурумен байланысты.

Биология ↔ География. **Географиямен** байланыс: климат, температура, жарықтандыру. Эпигенетика арқылы: қоршаған орта жағдайлары Гендердің белсенділігін өзгертеді. Мағынасы: табиғи орта организмдердің ерекшеліктеріне әсер етеді.

Биология ↔ Экология. **Экологиямен** байланыс: қоршаған орта, стресс, ластану. Эпигенетика арқылы: экологиялық факторлар

гендердің жұмысын өзгертеді. Мағынасы: экология организмдердің бейімделуіне әсер етеді.

Биология ↔ **Информатика**. Информатикамен байланысы: деректер және оларды өңдеу Эпигенетика арқылы: генетикалық ақпаратты талдау және модельдеу. Мағынасы: информатика күрделі биологиялық процестерді зерттеуге көмектеседі.

Биология ↔ Математика. **Математикамен** байланыс: есептеулер мен модельдер. Эпигенетика арқылы: статистика және эксперимент нәтижелерін өңдеу. Математика ғылыми тұжырымдарды дәлелдеуге көмектеседі.



1-сурет – Эпигенетиканы басқа ғылымдармен байланысы

Жұмыс барысында қоршаған ортаның сыртқы факторлары эпигенетикалық механизмдер арқылы организмдердің дамуына тікелей әсер ететіндігі көрсетілді. Су қресі тәжірибелері отырғызу тығыздығы мен тұз стрессінің бірдей генетикалық ақпаратқа қарамастан өсімдіктердің өсуін, түсін және пішінін қалай өзгертетінін көрсетті. Бұл бақылаулар эпигенетика принципін айқын көрсетеді: бірдей гендер қоршаған орта жағдайларына байланысты әртүрлі жолдармен көрінеді.

Эпигенетика көптеген жаратылыстану ғылымдарының түйіскен жерінде орналасқан: биология гендердің жұмысын және организмдердің өсуін түсіндіреді; химия-реттеудің молекулалық механизмдері; физика-жарық пен температураның әсері; экология

және география-орта мен климаттың рөлі; математика және информатика — деректерді өңдеу және процестерді модельдеу. Бұл өзара әрекеттесулерді түсіну қоршаған ортаның, тамақтанудың және стресстің денсаулық пен ауруға бейімділікке қалай әсер ететінін талдауға көмектеседі, бұл эпигенетиканы ғылым үшін де, практикалық зерттеулер үшін де маңызды етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Allis C. D., Jenuwein T., Reinberg D. Epigenetics. — Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2015.
- 2 Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D. Et al. Molecular BJaenisch R., Bird A. Epigenetic regulation of gene expression // Nature Genetics. — 2003. — Vol. 33. — P. 245–254.
- 3 Feil R., Fraga M. F. Epigenetics and the environment: emerging patterns and implications // Nature Reviews Genetics. — 2012. — Vol. 13. — P. 97–109. Biology of the Cell. — 7th ed. — New York: Garland Science, 2022.
- 4 Esteller M. Epigenetics in cancer // New England Journal of Medicine. — 2008. — Vol. 358. — P. 1148–1159

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР ЖІНЕ ОЛАРДЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

ЖАНАТ А.

10 «Б» сынып оқушысы, №18 жалпы орта білім беретін мектеп коммуналдық мемлекеттік мекемесі, Екібастұз қ.

КАМШАТОВА А.

10 «Б» сынып оқушысы, №18 жалпы орта білім беретін мектеп коммуналдық мемлекеттік мекемесі, Екібастұз қ.

ХИВАТДОЛДА А.

биология пән мұғалімі, №18 жалпы орта білім беретін мектеп коммуналдық мемлекеттік мекемесі, Екібастұз қ.

Экологиялық дағдарыстың себептері көпқырлы және күрделі. Оларды тек табиғи факторлармен түсіндіру жеткіліксіз, себебі негізгі себеп – адам әрекеті. Экологияның адам өміріндегі рөлі ерекше. Біріншіден, ол адамның денсаулығына әсер етеді. Ластанған ортада өмір сүретін адамдар түрлі ауруларға жиі шалдығады. Екіншіден, экология экономикалық тұрақтылыққа ықпал етеді. Табиғи ресурстар – өндірістің негізгі көзі. Егер олар сарқылса, экономикалық дағдарыс орын алады. Үшіншіден, экология –

әлеуметтік тұрақтылықтың кепілі. Табиғи апаттар мен ресурстардың тапшылығы қоғамда шиеленістер туғызуы мүмкін [1].

Бірінші себеп – индустрияландыру және урбанизация. Өнеркәсіп орындарының көбеюі қоршаған ортаға зиянды заттардың көп мөлшерде бөлінуіне әкелді. Қалалардың кеңеюі табиғи ландшафтардың жойылуына себеп болды.

Екінші себеп – табиғи ресурстарды шектен тыс пайдалану. Мұнай, газ, көмір, орман ресурстары ретсіз және бақылаусыз қолданылуда. Бұлардың сарқылуына және экожүйелердің бұзылуына әкеледі.

Үшінші себеп – тұтынушылық мәдениет. Қазіргі қоғамда адамдардың қажеттіліктері шексіз өсуде. Бұл өндірістің артуына, ал ол өз кезегінде табиғатқа түсетін жүктеменің көбеюіне алып келеді. Төртінші себеп – экологиялық білімнің жеткіліксіздігі. Көптеген адамдар өз іс әрекеттерінің табиғатқа зиян келтіретінін түсінбейді [2].

Ауа ластануы деп атмосфераға табиғи емес, адам қызметінің нәтижесінде түсетін химиялық, биологиялық немесе физикалық заттардың түсуін айтады. Қалалық ортада бұл процестің негізгі көздері үш топқа бөлінеді: көлік, стационарлық көздер (электр станциялары, зауыттар, фабрикалар) және тұрғын үй секторы. Автокөліктер атмосфераға азот оксидтері, көміртек оксиді, көмірсутектер және ұсақ шаңды бөлшектер сияқты улы заттардың аса зиянды қоспаларын шығарады. Өнеркәсіп ошақтары, әсіресе көмір, газ және мұнай өнімдерін жағатын энергия өндіру кешендері, күкірт диоксиді, ауыр металдар (қорғасын, сынап, кадмий) және парниктік газдардың (көмірқышқыл газ, метан) негізгі эмитенттері болып табылады. Тұрғын үйлерден, әсіресе жылыту маусымында, жану өнімдері мен шаң шығады. Бұл барлық заттар атмосферада өзара әрекеттеседі және күн сәулесінің әсерінен фотохимиялық смог түзілуі сияқты қосымша улы қосылыстарды түзеді [3].

Ауа ластануының салдары тек жергілікті деңгейде ғана емес, жаһандық ауқымда да байқалады. Жергілікті деңгейдегі ең айқын салдар – бұл адам денсаулығына тигізетін зияны. Ұсақ шаңды бөлшектер (PM2.5 және PM10) тыныс алу жолдарына еніп, бронхит, астма, өкпе эмфиземасы сияқты аурулардың дамуын тудырады. Азот оксидтері мен күкірт диоксиді өкпе эпителиінің тінін зақымдап, иммунитетті төмендетеді. Ауыр металдар организмде жиналып, жүйке жүйесіне, бүйрекке, бауырға уытты әсер етеді және канцерогендік әсерге ие. Сондай-ақ, ластану құрлықтық және су экожүйелеріне де әсер етеді: қышқыл жаңбырлар топырақтың

кұрамын өзгертеді, су өсімдіктері мен жануарларын жояды, табиғи ландшафттарды бұзады. Ғимараттар мен тарихи ескерткіштердің қабырғалары бұзылады [4].

Жаһандық деңгейдегі ең маңызды салдар – бұл климаттың өзгеруі. Өнеркәсіп пен көліктен шығатын парниктік газдар (негізінен CO₂ және метан) атмосферада жиналып, жер бетіндегі температураның көтерілуіне әкелетін парниктік әсерді күшейтеді. Бұл мұздықтардың еруіне, мұхит деңгейінің көтерілуіне, ауа райының экстремалды құбылыстарының (дауылдар құрғақшылықтар, су тасқыны) жиілеуіне алып келеді. Озон қабатының жұқаруы да ауаға түсетін хлорфторкөмірсутек сияқты заттардың әсерінен болады, бұл жер бетіне ультракүлгін сәулелерінің көп мөлшерде түсуіне себепші болады.

Ауа ластануының алдын алу мәселесі кешенді тәсілді талап етеді, ол заңнамалық, технологиялық, экономикалық және әлеуметтік шараларды қамтуы керек. Заңнамалық деңгейде ауа сапасын қатаң реттейтін және зиянды заттардың шығарындыларына шеку қоятын халықаралық келісімдер мен ұлттық заңдар маңызды рөл атқарады. Мысалы, Париж келісімі климаттың өзгеруімен күресу мақсатында парниктік газ шығарындыларын шектеуді көздейді. Технологиялық жағынан, таза технологияларға көшу аса маңызды. Бұл көлікте – электромобильдерді, гибридтік автомобильдерді дамыту, отынның жақсырақ жануын қамтамасыз ететін қозғалтқыштарды енгізу; энергетикада – күн, жел, су энергиясы сияқты жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды кеңейту; өнеркәсіпте – жаңа сүзгілер мен газ тазарту қондырғыларын орнатуды қамтиды [5].

Қала кеңістігін сәйкес жобалау да тиімді шара болып табылады. Жасыл аландарды – парктерді, скверлерді, аллеяларды көбейту тек қана қаланы сүйемелдеп қана қоймайды, сонымен қатар өсімдіктердің табиғи сүзгі ретіндегі рөлін атқарады, олар шанды ұстап, көмірқышқыл газын сіңіреді. Көлік инфрақұрылымын дамыту – метро, жеңіл рельстік көлік, велоожар жолдарын салу – жеке автокөлікке тәуелділікті азайтуға ықпал етеді. Азаматтардың экологиялық санасын арттыру, оларды энергияны үнемдеу, қалдықтарды сұрыптау, жасыл технологияларды қолдау туралы хабардар ету де өте маңызды. Өйткені, тұрғын үй секторының үлесі де елеулі. [456]

Қорытындылай келе, қалалық ауаның ластануы – бұл тек экологиялық емес, сонымен қатар экономикалық, әлеуметтік және денсаулық сақтау саласындағы күрделі мәселе екенін атап өту керек. Оның шешімі бір күнде немесе бір елдің күшімен табылмайды. Бұл үшін мемлекеттердің, ғылыми қоғамның, бизнес-сектордың

және әрбір азаматтың үйлестірілген және үздіксіз әрекеті қажет. Технологиялық жаңалықтарды енгізу, тиімді заңнаманы қабылдау және қоғамдық сананы өзгерту арқылы ғана ауа сапасын жақсартуға, адамдардың денсаулығын сақтауға және болашақ ұрпақтарға таза қоршаған ортаны сақтап қалуға болады. Экологиялық тұрақтылық – бұл заманауи дамыған қоғамның негізгі көрсеткіші және адамзат өркениетінің одан әрі өркендеуінің негізгі шарты болып табылады [6].

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Бердібаева Р.А., Исаева Г.К. Экология негіздері және тұрақты даму. – Алматы: Қазақ университеті, 2021 [420 б].
- 2 Байдәулетова Л.Н. Жаңартылатын энергия көздері: әлемдік тәжірибе және Қазақстандағы перспективалар. – Алматы: Экономика, 2019 [195 б.].
- 3 Қалиев Қ.Ж. Қала экологиясы: проблемалар және шешімдер. – Нұр-Сұлтан: Фолиант, 2020. – 310 б.
- 4 Мохаммад А., Сәттіғұлов Ж.Р. Ауа ластануының адам денсаулығына әсері // Қазақстанның экологиялық журналы. – 2021. – №4 [45–58.].
- 4 Оспанов Қ.С. Биология: Жалпы білім беретін мектептің жоғары сыныптарына арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2020 [288 б.].
- 5 WHO. Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease. – Geneva: World Health Organization, 2021.
- 6 IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – Cambridge University Press, 2021.

САРЫ МАЙДЫҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ПАЙДАСЫ

ЖЕКЕБАЙ И.

оқушы. Павлодар облысының білім беру басқармасы,
Үштерек ауылының орта мектебі, Ақсу қ.

ЕЖИХАНОВА Г. К.

орыс тілі және әдебиеті мұғалімі, Үштерек ауылының орта мектебі, Ақсу қ.

Қазақ халқы ежелден мал шаруашылығымен айналысып, сүт өнімдерін күнделікті тағам рационында кеңінен пайдаланған. Сүттен алынатын ұлттық тағамдардың ішінде сары майдың алатын орны ерекше. Сары май – жоғары тағамдық құндылыққа ие табиғи өнімдердің бірі. Қазіргі уақытта дұрыс тамақтану, табиғи әрі

экологиялық таза өнімдерді тұтыну мәселесі қоғамда ерекше маңызға ие болып отыр. Дәстүрлі тағамдардың пайдалы қасиеттерін ғылыми тұрғыда зерттеу адам денсаулығын сақтауда маңызды рөл атқарады.

Сары май құрамында адам ағзасының қалыпты қызмет атқаруы үшін қажетті май қышқылдары, дәрумендер мен минералдық заттар кездеседі. Сондықтан сары майдың химиялық құрамын және оның адам ағзасына әсерін ғылыми тұрғыда зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Зерттеудің мақсаты: сары майдың химиялық құрамын, дәрумендік және энергетикалық құндылығын зерттеп, оның адам ағзасына тигізетін әсерін ғылыми тұрғыда анықтау.

Зерттеу міндеттері: сары май туралы ғылыми әдебиеттер мен дереккөздерді талдау.

Сары май құрамындағы дәрумендер мен май қышқылдарының адам ағзасына әсерін анықтау. Сары майдың калориялық көрсеткіштерін зерттеу. Сары майдың адам денсаулығына тигізетін пайдасы мен мүмкін болатын зиянын қарастыру. Үй жағдайында сары май дайындау тәжірибесін жүргізу. Зерттеу нәтижелерін талдап, ғылыми қорытынды жасау.

Сары май – қазақ халқының дәстүрлі тағамдарының бірі. Көшпелі өмір салтында сүт өнімдері халықтың негізгі тағамдарының бірі болған. Май тек тағам ретінде ғана емес, сонымен қатар қонақ күту дәстүрінде, сый-сияпат ретінде де ерекше орын алған.

Қазақ мәдениетінде сүт тағамдары қасиетті тағам ретінде бағаланған. Сары май молшылық пен берекенің белгісі ретінде қабылданған. Халық медицинасында да сары май әртүрлі ауруларды емдеуде қолданылған. Мысалы, тамақ ауырғанда жылы сүтке қосып ішкен, ал кейбір жағдайларда күйік пен жараларды емдеуде пайдаланған.

Сары май – жоғары энергетикалық құндылығы бар тағамдық өнім. Оның құрамында қаныққан және қанықпаған май қышқылдары кездеседі. Бұл май қышқылдары адам ағзасының жасушаларының қалыпты жұмыс істеуіне ықпал етеді.

Сары май құрамында келесі маңызды дәрумендер бар:

- А дәрумені – көру қабілетін жақсартады және тері жасушаларының саулығын сақтайды.
- D дәрумені – кальцийдің ағзаға сіңуіне көмектесіп, сүйектер мен тістердің мықты болуына ықпал етеді.
- E дәрумені – антиоксиданттық қасиетке ие және жасушаларды қорғайды.
- K дәрумені – қанның ұю процесін реттеуге қатысады.

Сонымен қатар сары май құрамында кальций, фосфор, магний сияқты минералдық заттар кездеседі. Бұл элементтер сүйек тінін нығайтуға және жүйке жүйесінің қызметін жақсартуға көмектеседі.

сары майдың калориялығы жоғары болғандықтан, ол адам ағзасын энергиямен қамтамасыз етеді. Әсіресе белсенді өмір салтын ұстанатын адамдар мен оқушылар үшін пайдалы тағам болып саналады. Сары май құрамындағы табиғи майлар ас қорыту жүйесінің қызметін жақсартуға көмектеседі. Сонымен қатар ол ағзаның қорғаныш қабілетін арттырып, иммунитетті күшейтеді.

Зерттеулерге сәйкес, сары май құрамындағы дәрумендер балалардың өсуі мен дамуына, сондай-ақ ми қызметінің қалыпты жұмыс істеуіне оң әсер етеді. Қарт адамдар үшін сары май сүйек пен буын саулығын сақтауға ықпал етеді.

Сары май жоғары калориялы өнім болғандықтан, оны шамадан тыс мөлшерде қолдану артық салмақтың пайда болуына себеп болуы мүмкін.

Сонымен қатар қаныққан май қышқылдарының мөлшері жоғары болған жағдайда қандағы холестерин деңгейінің арту қаупі бар. Бұл жүрек-қан тамыр ауруларының даму ықтималдығын арттыруы мүмкін.

Сондықтан сары майды қалыпты мөлшерде тұтыну ұсынылады. Мамандардың пікірінше, ересек адам үшін тәуліктік норма шамамен 15–25 граммды құрайды.

Тәжірибенің мақсаты: үй жағдайында табиғи сары май дайындау процесін бақылау және оның қасиеттерін анықтау.

Қажетті құралдар мен материалдар:

- әйнек банка немесе ыдыс;
- миксер немесе шайқағыш;
- майлылығы 30–35 % қаймақ;
- марля немесе сүзгі;
- дайын өнімді жинауға арналған ыдыс.

Жұмыс барысы:

Қаймақ бөлме температурасында біраз уақыт ұсталды.

Қаймақ әйнек ыдысқа құйылып, шайқау процесі басталды.

Біраз уақыттан кейін қаймақ қоюланып, кілегейге айналды.

Шайқау жалғасқан кезде май түйіршіктері бөлініп шықты.

Майдан бөлінген сұйықтық сүзілді.

Май түйіршіктері жиналып, дайын сары май алынды.

Тәжірибе барысында оқушы барлық кезеңдерді бақылап, фотосуреттер түсірді.

Эксперимент нәтижесінде үй жағдайында дайындалған сары майдың табиғи өнім екені және оның дәмдік сапасының жоғары екені анықталды.

Зерттеу барысында сары майдың тағамдық және биологиялық құндылығы жан-жақты қарастырылды. Теориялық талдау нәтижесінде сары май құрамында қаныққан және қанықпаған май қышқылдары, сондай-ақ А, D, Е және К дәрумендері бар екені анықталды.

Бұл элементтер адам ағзасының қалыпты жұмыс істеуі үшін маңызды рөл атқарады. Сары май иммунитетті күшейтуге, ағзаны энергиямен қамтамасыз етуге және ас қорыту жүйесінің қызметін жақсартуға ықпал етеді.

Практикалық тәжірибе барысында үй жағдайында табиғи сары май дайындау мүмкін екені дәлелденді. Алынған өнімнің сапасы жоғары және оның адам ағзасына пайдалы екені байқалды.

Жалпы алғанда, сары май – тағамдық құндылығы жоғары табиғи өнім. Оны күнделікті тағам рационында қалыпты мөлшерде қолдану адам денсаулығын нығайтуға оң әсер етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Жармұхамбетова С. Қазақ халқының ұлттық тағамдары. – Астана: Фолиант, 2020.
- 2 Базарбаев А. Қазақ тағамтану мәдениеті. – Алматы: Раритет, 2018.
- 3 Қасқабасов С. Қазақтың дәстүрлі ас-дәмі. – Алматы: Білім, 2017.
- 4 Омаров Б. Сүт өнімдерінің адам денсаулығына әсері. – Алматы: Қазақ университеті, 2019.
- 5 Әлімқұлов Ж. Қазақ халқының тағамдану дәстүрі. – Астана: Елорда, 2016.
- 6 Әбдіқадырова А. Сүт тағамдарының құрамы мен қасиеті. – Алматы: Арда, 2015.
- 7 World Health Organization. Healthy diet. – Geneva, 2021.
- 8 Mayo Clinic. Butter vs. Margarine. – Rochester, 2020.
- 9 Harvard Medical School. The truth about fats. – Boston, 2020.
- 10 FAO. Dairy products in human nutrition. – Rome, 2019.

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ БАЯНАУЛЬСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЧАБРЕЦА (*THYMUS SERPYLLUM*) ПО ОТНОШЕНИЮ К ПАРАМЕТРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ІЛИЯС З. С.

ученица Назарбаев Интеллектуальная
Школа химико-биологического направления, г. Павлодар
ЖУМАБЕКОВА Б. К.

научный руководитель, д.б.н., профессор Высшей школы естествознания,
Павлодарский педагогический университет имени Ә. Марғұлан, г. Павлодар

В данной статье представлены результаты исследования генетического разнообразия популяций *Thymus serpyllum* и *Thymus vulgaris* в Баянаульском государственном национальном природном парке (Казахстан), проведенного с использованием ISSR-маркеров.

Различные виды тимьяна (*Thymus serpyllum*, *T. marschallianus*, *T. cretaceus*, *T. rasiatus*) содержат биоактивные соединения (флавоноиды, фенольные кислоты, эфирные масла), определяющие их лечебные свойства. *Thymus vulgaris* и его серебряные наночастицы обладают антиоксидантными и антимикробными свойствами, перспективными для пищевой промышленности [1]. Экстракты *Thymus serpyllum* эффективны при лечении кашля, сопоставимы с сиропом *Bronchicum C* [2], а его масло богато тимолом, что подтверждает лечебную ценность [3]. Исследования в России и других регионах подтверждают схожие свойства [1].

Род *Thymus* (Lamiaceae) включает множество видов, распространенных от Средиземноморья до умеренных зон. Их генетическое разнообразие играет ключевую роль в адаптации, но изучено недостаточно. Геном *Thymus quinquecostatus* выявил механизмы биосинтеза монотерпеноидов, включая ген TqTPS1 [4]. У *Thymus mandschuricus* исследованы молекулярные механизмы синтеза аромата и терпенов, связанные с эволюцией генов CYP450 [5]. Исследование аборигенного китайского тимьяна (UNT) показало участие его генов в биосинтезе терпеноидов и образовании железистых трихом, предполагая *T. mongolicus* его диким предком [6]. Микросателлитный анализ тимьяна в Турции подтвердил его высокое генетическое разнообразие, подчеркивая важность молекулярных маркеров [7]. Эти данные указывают на необходимость дальнейших исследований.

Материалы и методы. Полевые исследования проводились в 2024 году на территории Баянаульского государственного национального природного парка, расположенного в северо-восточной части Казахстана. Парк был выбран для исследования благодаря своей экологической значимости, доступности и разнообразию экосистем, а также уровню антропогенной нагрузки, которая варьировалась в разных частях парка. Парк был основан в 1985 году, став первым национальным парком Казахстана. Создание парка было связано с необходимостью сохранения уникальной флоры и фауны Баянаульского горного массива [8].

Образцы *Thymus serpyllum* и *Thymus vulgaris* были собраны в период цветения, с учетом экологических особенностей участков. Для анализа использовались вегетативные части растений, а ДНК извлекалась модифицированным методом СТАВ, обеспечивающим высокое качество образцов. Генетическое разнообразие оценивалось с помощью ISSR-анализа, для которого использовались пять воспроизводимых и полиморфных праймеров. Амплификация ДНК проводилась методом ПЦР, а разделение фрагментов - гель-электрофорезом, что позволило получить генетические профили образцов.

ISSR-анализ проводился в аккредитованной лаборатории Павлодарского педагогического университета им. Ә.Марғұлана. Для статистической обработки данных применялись методы кластеризации и анализа главных компонент (PCA). Кластеризация выявила генетические группы и родственные связи внутри популяций, а PCA упростил данные ISSR и позволил визуализировать их на графиках. Это помогло интерпретировать генетическое разнообразие и влияние географических и экологических факторов на состав популяций.

Результаты исследования. В ходе исследования было получено 69 ампликонов, из которых 65 оказались полиморфными. Генетическое расстояние между популяциями *Thymus serpyllum* и *Thymus vulgaris* в Баянаульском парке варьировалось от 0.046 до 0.852, при этом наибольшее генетическое сходство наблюдалось между популяциями S15 и S20 (0.85), а также S1 и S2 (0.83). Кластерный анализ выявил две основные группы популяций с генетическим расстоянием 0.59: одна из них включала популяции S21, S23, S24, S25 и S26, другая - все остальные (рисунок 1).

Результаты исследования подтверждают, что генетическое разнообразие популяций обусловлено экологической гетерогенностью, что указывает на локальную адаптацию к условиям

произрастания. Применение ISSR-маркеров продемонстрировало свою эффективность в анализе генетического разнообразия и выявлении взаимосвязей между популяциями. Полученные данные могут быть полезны для разработки стратегий сохранения биоразнообразия и селекционных программ.

Результаты показали, что генетическое разнообразие между популяциями *Thymus serpyllum*, растущими вокруг трех озер (Торайгыр, Жасыбай и Сабындыколь), было минимальным. Это подтверждает, что географическая изоляция не оказывает значительного влияния на генетическое разнообразие этих популяций. Генетическое расстояние между популяциями, расположенными в северо-восточной и юго-западной частях парка, также оказалось минимальным (0.68 и 0.65-0.72 соответственно) (рисунок 2). Эти данные свидетельствуют о том, что гидрологические и географические барьеры не играют значительную роль в разделении генетических групп тимьяна.

Большинство популяций *Thymus serpyllum* и *Thymus vulgaris* в Баянаульском парке используются для рекреационных и сельскохозяйственных целей. Рекреационные зоны, включая 17 популяций, и сельскохозяйственные зоны с 16 популяциями оказывают значительное антропогенное воздействие на экосистемы парка. Транспортная инфраструктура затрагивает 12 популяций, а жилое строительство – только 4. Генетический анализ не выявил значительной внутривидовой дифференциации, что может быть связано с отсутствием географических барьеров, препятствующих перекрестному опылению и распространению семян (рисунок 3). Это также указывает на активный генный поток между популяциями, несмотря на антропогенные изменения ландшафта парка.

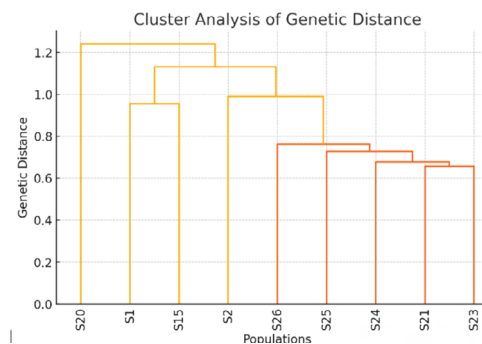


Рисунок 1 – Кластерный анализ генетической дистанции
Heatmap of Genetic Distances

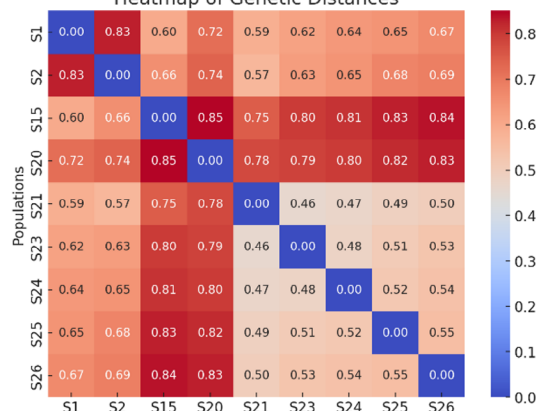


Рисунок 2 – Тепловая карта генетических расстояний
Scatter Plot of Genetic Distances

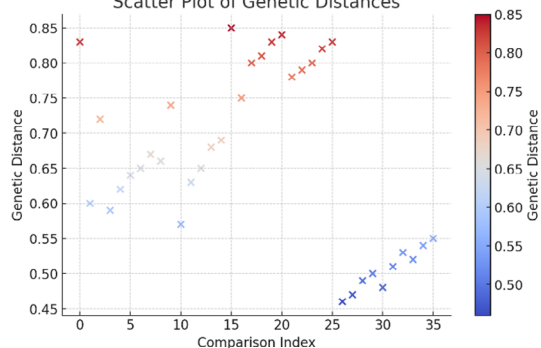


Рисунок 3 – Диаграмма рассеяния генетических расстояний

Популяции тимьяна в Баянаульском государственном национальном природном парке демонстрируют высокий уровень генетического сходства, несмотря на различные антропогенные воздействия и географические особенности. Полученные данные могут быть полезны для разработки стратегий охраны и устойчивого использования природных ресурсов парка, а также для дальнейших исследований генетического разнообразия и эволюции популяций растений в контексте изменений климата и антропогенных воздействий.

Впервые проведен генетический анализ популяций *Thymus serpyllum* и *Thymus vulgaris* в Баянаульском национальном парке. Исследование показало, что популяции можно разделить на две основные генетические

группы. Генетическое разнообразие в значительной степени обусловлено экологическими факторами, а не географической изоляцией. Полученные данные подчеркивают важность изучения генетического разнообразия для понимания адаптивных стратегий растений и разработки мер по сохранению биоразнообразия.

Статья подготовлена в рамках грантового проекта, финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, ИРН AP19677807 «Оценка современного состояния и динамики растительных сообществ Баянаульского национального парка под воздействием климатических и антропогенных факторов».

ЛИТЕРАТУРА

1 Aldosary S.K., El-Rahman S.N.A., Al-Jameel S.S., Alromihi N.M. Antioxidant and antimicrobial activities of *Thymus vulgaris* essential oil contained and synthesis thymus (*Vulgaris*) silver nanoparticles // Saudi Journal of Biological Sciences. 2021. Vol. 28. No. 10. P. 5672–5680. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34586190/> (дата обращения: 22.09.2021).

2 Оразбаева П.З., Шакаримова К.К., Ахметова С.Б., Медешова А.Т., Лосева И.В., Ивасенко С.А. Оценка отхаркивающего действия суммарных экстрактов тимьяна ползучего, произрастающего на территории Казахстана // Вестник Карагандинского государственного медицинского университета. 2018. № 3. С. 45–50. URL: <https://medecol.qmu.kz/jour/article/view/41/40> (дата обращения: 15.05.2018).

3 Бубенчикова В.Н., Старчак Ю.А. Изучение отхаркивающей активности растений рода тимьян // Фармация и фармакология. 2013. № 4. С. 12–17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-otharkivayushey-aktivnosti-rasteniy-roda-timyan> (дата обращения: 10.11.2013).

4 Sun M., Zhang Y., Zhu L., Liu N., Bai H., Sun G., Zhang J., Shi L. Chromosome-level assembly and analysis of the *Thymus* genome provide insights into glandular secretory trichome formation and monoterpene biosynthesis in thyme // Horticulture Research. 2023. Vol. 10. Article uha268. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35841150/> (дата обращения: 14.11.2023).

5 Jia L., Xu N., Xia B., Gao W., Meng Q., Li Q., Sun Y., Xu S., He M., Gu H. Chromosome-level genome of *Thymus manschuricus* reveals molecular mechanism of aroma compounds biosynthesis // DNA Research. 2024. Vol. 31. No. 2. P. dsae001. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38545395/> (дата обращения: 13.03.2024).

5 Sun M., Zhang Y., Bai H., Sun G., Zhang J., Shi L. Population diversity analyses provide insights into key horticultural traits of Chinese native thymes // BMC Plant Biology. 2022. Vol. 22. Article 456. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38545395/> (дата обращения: 08.02.2022).

6 Karaca M. Microsatellites for genetic and taxonomic research on thyme (Thymus L.) // Turkish Journal of Botany. 2015. Vol. 39. No. 1. P. 1–10. URL: https://www.researchgate.net/publication/269990443_Microsatellites_for_genetic_and_taxonomic_research_on_thyme_Thymus_L (дата обращения: 20.12.2015).

7 Царегородцева А.Г. Гидроэкологические исследования Баянаульского природного парка с целью оценки потенциальной устойчивости природных комплексов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 8. С. 21–24.

РОЛЬ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПРИШКОЛЬНОМ УЧАСТКЕ

КАМАЛОВА А. Д.

ученица 10 класса КГУ СОШ №21, г. Экибастуз

ТУЛЕУБАЕВА М. К.

учитель биологии и химии, СОШ №21, г. Экибастуз

Проблема состояния окружающей природной среды является одной из наиболее актуальных и современных. Зелёные насаждения пришкольного участка очищают воздух, воспитывают в школьниках эстетические чувства, любовь к родной природе, к труду. Нас окружает мир растений, но мы не всегда с должным вниманием и благодарностью относимся к богатствам зелёного мира, без которых не возможна жизнь на планете. Поэтому я обратился к этой теме, в частности предложил ребятам определить экологическое состояние пришкольного участка. Экологическое состояние пришкольного участка влияет на сам природный комплекс и на все природные компоненты. Поэтому я считаю необходимостью его исследовать. Участок даёт большие возможности для выращивания растений и проведения различных опытов.

В ходе работы была выдвинута гипотеза: благоприятная экологическая обстановка положительно влияет на экологическое состояние пришкольного участка.

Цель работы: Изучить экологическое состояние пришкольной территории и определить видовой состав растений.

Задачи:

1. Изучить виды и количество зелёных насаждений пришкольного участка;

2. Определить количество поглощаемого углекислого газа зелёными насаждениями.

3. Рассчитать потребность и обеспеченность кислородом учащихся с помощью зелёных насаждений

4. Определить оздоровительную роль растений участка (очистка воздуха деревьями от пыли и сажи, выделение фитонцидов)

Объект исследования – пришкольная территория КГУ «СОШ №21» г. Экибастуз.

Роль зелёных растений как в природе, так и в жизни человека трудно переоценить. Благодаря процессу фотосинтеза, происходящему в зелёных листьях растений при участии солнечного света происходит образование кислорода, который жизненно необходим для всех обитателей земной поверхности. Растения Земли формируют состав атмосферы, создавая благоприятные условия для жизни человека. Растительный покров планеты – это ещё и её красота. Одной из главных и важных функций зелёных растений заключается в том, что они выделяют специфические вещества – фитонциды. Эти вещества подавляют развитие микроорганизмов и болезнетворных бактерий. Известно более 500 растений, обладающие фитонцидными свойствами.

Растения можно назвать и своеобразными «пылесосами», потому что они эффективно очищают воздух от пыли, особенно летом. Такими свойствами обладают растения, которые имеют шершавые, морщинистые и липкие листья. Одним из лучших пылеуловителей является вяз, который задерживает пыль в шесть раз интенсивнее, чем, например, тополь с гладкими листьями. Способность поглощать пыль у хвойных и лиственных растений различна. Например, у хвойных растений на единицу веса хвои оседает в 1,4 раза больше пыли, чем на единицу веса листьев. К тому же у хвойных растений пылезастыжные свойства сохраняются круглый год.

Планируем увеличить площадь посадки газонной травы и цветочно-декоративные культуры (петунии и низкорослые бархатцы различных сортов). Так как нам стало известно, что с 1 кв. м. газонной травы испаряется до 25 л воды в неделю, а это значительно увлажняет воздух, поэтому вблизи газона легко дышится. Кроме того, газон задерживает заносимую ветром пыль

Мы ознакомились с планом пришкольного участка и выявили, что общая площадь составляет – 11878,4 м². Общая площадь зелёных насаждений и цветочных клумб составляет 8568,3 м². Мы определили видовой состав деревьев и кустарников, посчитали количество видов растений, растущих на пришкольной территории.

В нашей школе обучается 1141 учащийся и работают 83 учителя. Чтобы рассчитать площадь зелёных насаждений, приходящуюся на одного ученика я сравнил полученные результаты с данными Всемирной организации здравоохранения (на одного жителя должно приходиться примерно 7 м² зеленых насаждений). На участке растут деревья, кустарники и травянистые растения. Расстояние между деревьями составляет 1,5 – 2,5 метра. Я рассчитал площадь зелёных насаждений, приходящуюся на одного ученика (площадь зелёных насаждений 8568,3 м² : на 1224 чел. (всего человек), в результате расчёта получилось, что на одного учащегося приходится – 7 м² зеленых насаждений, что показывает достаточное количество зеленых насаждений для нашей школы . Все это дало основание сделать вывод о том, что степень озеленения пришкольного участка соответствует нормам.

Из литературных источников были взяты показатели количества поглощаемого углекислого газа. Затем был произведен расчет применительно к площади нашего пришкольного участка. Лес в 2 га поглощает за 1 час 16 л углекислого газа. Следовательно, растения нашей пришкольной территории площадью 1,18 га поглощает за час 9,44 л. углекислого газа. Можно определить, сколько поглощается за сутки – 9,44 л x 24 = 226,6 л. углекислого газа. Известно, что 9,44 л. углекислого газа выделяют 1224 человек. Легко рассчитать, сколько выделяет за час 1 человек: 9,44 : 1224 = 0,007 л. углекислого газа. Итак, 1 человек за 1 час выделяет 0,007 л. углекислого газа. В школе 1141 обучающихся, которые в среднем проводят в школе по 7 уроков. Можно рассчитать, сколько они выделяют углекислого газа. За 7 уроков 1 человек выделяет 0,049 л (0,007 л x 7 часов = 0,049 л. углекислого газа). 1141 учащийся выделяют 55,9 л. углекислого газа (0,049 л x 1141 чел. = 55,9 л. углекислоты). Растения поглощают углекислого газа круглые сутки. Поэтому, если разделить количество поглощенного углекислого газа на количество выделенного всеми учащимися, можно понять какой вклад вносят растения (226,6:55,9 = 4,05л. за одного человека за сутки). Тем самым, чтобы узнать, сколько углекислого газа поглощают деревья за один час, необходимо: (4,05:24 = 0,2 л) то

есть почти весь углекислый газ, который выделяет один ученик за один час (0,01 л углекислого газа), поглощается растениями участка.

Дерево средней величины может обеспечить дыхание трех человек. На школьной территории произрастают 422 взрослых деревьев и кустарников. Они обеспечивают кислородом 1224 человек (422 x 3 = 1266 ч). В школе 1141 учащийся, поэтому с уверенностью можно сказать, что все обитатели школы обеспечиваются кислородом, выделенным зелеными насаждениями нашей школы. Так как наша школа располагается сравнительно недалеко от автомобильной дороги (90 метров), мы определили как очищается воздух даже от малого содержания пыли и сажи. Если учесть, что лес, площадью в 2 га, за вегетационный период очищает от пыли 20 млн. м³ воздуха, то наш пришкольный дендрарий очищает 24 млн. м³ воздуха. (1,18 га x 20 млн. м³ = 24 млн. м³) . Но чемпионом по поглощению пыли и сажи является тополь. Одно тополиное дерево за сезон освобождает атмосферу от 20 кг. пыли и сажи. На участке растёт 26 тополей, это значит, что на территории участка за сезон очищается от пыли 520 кг. Оздоровительная роль зеленых насаждений проявляется и в способности выделять фитонциды. Фитонциды – это вещества растительного происхождения, обладающие свойством убивать микроорганизмы, в том числе болезнетворные. Таким образом, фитонциды создают невосприимчивость, или, как говорят, природный иммунитет растений к различным видам заболеваний.

На основе проведённых исследований и изучения методической литературы по экологическому состоянию пришкольного участка я пополнил мои знания о том, насколько важно, чтобы экологическая обстановка пришкольного участка была благоприятной, что в целом положительно влияет не только на весь природный комплекс, но и оказывает оздоровительное значение для человека. Степень озеленения пришкольного участка соответствует с данными Всемирной организации здравоохранения, роль зеленых насаждений для учащихся нашей школы значительна. Деревья и кустарники пришкольного участка поглощают углекислый газ и выделяют кислород, поглощают пыль, выделяют фитонциды, увеличивают влажность воздуха. Исследование экологического состояния пришкольного участка показало, что степень озеленения пришкольного участка достаточная, что позволяет комфортно проводить на нём природоохранную, исследовательскую работу, воспитывая у учащихся интерес и любовь к родной

природе, применять на летней практике теоретические знания, полученные на уроках биологии, географии и технологии, а также привлечь учащихся к общественно – полезному труду. Меры по улучшению экологической ситуации: привлечь внимание учащихся школы, бережнее относиться к уже существующим посадкам на территории школы, произвести сбор экологической информации и экологического мониторинга, выступать с сообщениями о значении растений перед учащимися, принимать участие в уборке территории и благоустройстве участка Рекомендации по улучшению состояния озеленения пришкольного участка:

1. Увеличить количество деревьев, кустарников, цветочно-декоративных растений, так как они снижают уровень углекислого газа, вырабатывают кислород, предотвращают эрозию почвы, дают людям тень, а насекомым и птицам – дом.

2. Применить шахматный способ посадки зеленых насаждений с целью увеличения защиты от пыли, различного вида загрязнителей, шума.

3. Объяснить всем, что с уменьшением количества зеленых насаждений на Земле, планета может стать пустыней.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Агафонов, В. А. Экология и охрана окружающей среды. – М.: Просвещение, 2019. – 458 с.
- 2 Белоусов, В. П. Зелёные насаждения и их роль в очистке воздуха. – СПб.: Питер, 2020. – 125 с.
- 3 Кузнецова, Л. В. Основы экологии: учебное пособие для школьников. – М.: Дрофа, 2018. – 220 с.
- 4 Сидорова, Н. Г. Растения и их значение в жизни человека. – М.: Академкнига, 2017. – 215 с.
- 5 Федоренко, И. Н. Школьный экологический мониторинг: методические рекомендации. – Астана: Фолиант, 2021. – 147 с.
- 6 Беляева, Е. В. Исследование экологического состояния пришкольного участка. – // Экология в школе. – 2022. – №4. – С. 23–27.
- 7 Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Нормативы озеленения территорий. – Женева, 2020. – 121 с.
- 8 Мельникова, О. С. Фитонциды и их значение для здоровья человека. – // Биология и экология. – 2019. – №3. – С. 52–55.
- 9 Справочник юного эколога. – Алматы: Мектеп, 2021. – 160 с.
- 10 Павлов, А. П. Роль растений в поддержании газового состава атмосферы. – М.: Наука, 2018. – 207 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОКОСОВОГО СУБСТРАТА НА ПРОРАСТАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МИКРОЗЕЛЕНИ.

МАТБАЕВА Д. А.

ученица, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

УМАРОВА Ж. Р.

ученица, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

САРСЕКЕЕВА А. Ж.

учитель биологии, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

В последние годы всё большее внимание уделяется вопросам здорового питания и экологически чистого производства продуктов. Одним из наиболее перспективных направлений является выращивание микрозелени — молодых побегов овощных и пряных культур, обладающих высокой концентрацией витаминов, минералов и антиоксидантов [1, с. 12].

Микрозелень отличается коротким циклом выращивания, высокой пищевой ценностью и возможностью получения урожая в домашних условиях. В связи с этим особую актуальность приобретает поиск эффективных и безопасных субстратов для её выращивания. Одним из таких материалов является кокосовый субстрат, который благодаря своим физико-химическим свойствам способен создавать оптимальные условия для прорастания семян и развития растений [2, с. 45].

Актуальность данной работы определяется необходимостью изучения доступных и экологичных способов выращивания микрозелени, особенно в условиях городской среды.

Целью исследования является изучение влияния кокосового субстрата на прорастание и развитие различных видов микрозелени.

В соответствии с поставленной целью были определены задачи: изучить теоретические основы выращивания микрозелени, провести эксперимент по её выращиванию на кокосовом субстрате и оценить полученные результаты [3, с. 28].

Объектом исследования выступает микрозелень базилика, капусты и кинзы, а предметом – влияние кокосового субстрата на их рост и развитие.

В качестве гипотезы было выдвинуто предположение о том, что кокосовый субстрат способствует ускорению прорастания семян и улучшению роста микрозелени.

Микрозелень представляет собой растения на ранней стадии развития, когда у них уже сформированы семядольные листья и начинают появляться первые настоящие листья. В этот период растения отличаются высокой биохимической активностью, что обуславливает повышенное содержание полезных веществ. [4, с. 67]

В зависимости от ботанической принадлежности микрозелень может включать крестоцветные культуры, такие как капуста, а также пряно-вкусовые растения, к которым относятся базилик и кинза. Эти культуры различаются по скорости прорастания, требованиям к условиям выращивания и морфологическим характеристикам [5, с. 19].

Кокосовый субстрат, используемый в исследовании, представляет собой продукт переработки оболочки кокосового ореха. Он обладает рядом преимуществ, среди которых высокая влагоёмкость, хорошая воздухопроницаемость и стерильность. Благодаря этим свойствам субстрат обеспечивает оптимальные условия для развития корневой системы и предотвращает развитие патогенных микроорганизмов. [6, с. 34].

Эксперимент проводился в лабораторных условиях с соблюдением одинаковых факторов среды. Для выращивания использовались пластиковые контейнеры, заполненные кокосовым субстратом слоем около 2 см. Перед посевом субстрат увлажнялся водой [7, с. 52].

В качестве объектов исследования были выбраны три культуры: базилик, капуста и кинза. Семена кинзы предварительно замачивались в течение 12 часов, базилика — в течение 6 часов, тогда как семена капусты высевались без предварительной обработки.

Выращивание осуществлялось при естественном освещении продолжительностью 12–14 часов в сутки с регулярным увлажнением. Наблюдение за ростом растений проводилось в течение 10 дней [8, с. 73].

В ходе эксперимента фиксировались сроки появления всходов, равномерность прорастания и интенсивность роста. Установлено, что капуста продемонстрировала наиболее быстрые и дружные всходы, которые появились уже на 2–3 день после посева. Базилик прорастал медленнее — на 5–7 день, однако его рост отличался стабильностью. Кинза характеризовалась наиболее поздними и неравномерными всходами, что связано с особенностями строения её семян.

На 10-й день были проведены морфологические измерения растений. Выяснилось, что наибольшей средней высотой отличалась капуста, тогда как базилик имел более компактные, но равномерные

побеги. Кинза занимала промежуточное положение, однако её рост был менее равномерным [9, с. 41].

Дополнительно проводилась фотофиксация этапов роста, которая позволила визуально подтвердить различия в динамике развития исследуемых культур.

Таблица 1 – Влияние кокосового субстрата на прорастание микрозелени

Культура	Срок проявления всходов	Всхожесть (%)	Средняя высота на 10 день	Характер роста
Капуста	2–3 день	95%	5-6 см	быстрый, равномерный
Базилик	5–7 день	85%	2-3 см	медленный, стабильный
Кинза	6–8 день	65%	4-5 см	неравномерный

Анализ данных показывает, что наиболее высокие показатели всхожести и скорости роста наблюдаются у капусты. Базилик развивается медленнее, однако характеризуется устойчивостью. Кинза имеет более низкую всхожесть и менее равномерные всходы, что связано с особенностями её семян [10, с. 15].

Таблица 2 – Сравнительная оценка развития микрозелени на кокосовом субстрате

Культура	Скорость прорастания	Энергия роста	Однородность всходов	Общая оценка
Капуста	высокая	высокая	высокая	отлично
Базилик	средняя	низкая	высокая	отлично
Кинза	низкая	средняя	низкая	удовлет.

Анализ сравнительной оценки развития микрозелени показал, что на кокосовом субстрате наилучшие показатели продемонстрировала капуста. Она характеризуется высокой скоростью прорастания, интенсивной энергией роста и равномерностью всходов, что позволяет оценить её развитие как отличное.

Базилик показал средние результаты: при достаточно равномерных всходах наблюдается замедленный рост и невысокая энергия развития, что связано с биологическими особенностями культуры. В целом его развитие можно оценить как хорошее.

Кинза продемонстрировала наименее стабильные показатели: низкая скорость прорастания, неравномерность всходов и средняя энергия роста указывают на более требовательные условия для выращивания.

В результате проведенного исследования была подтверждена эффективность использования кокосового субстрата при выращивании микрозелени. Установлено, что данный субстрат обеспечивает оптимальные условия для прорастания семян и роста растений благодаря сочетанию высокой влагоёмкости и воздухопроницаемости.

Наиболее благоприятные результаты были получены при выращивании капусты, которая показала высокую скорость прорастания и равномерность роста. Базилик продемонстрировал стабильное развитие, несмотря на более длительный период прорастания. Кинза оказалась наиболее требовательной культурой, что проявилось в неравномерности всходов.

Таким образом, выдвинутая гипотеза подтвердилась: кокосовый субстрат действительно способствует успешному выращиванию микрозелени и может рассматриваться как эффективная альтернатива традиционной почве.

Кокосовый субстрат является удобной и экологически безопасной средой для выращивания микрозелени. Он обеспечивает благоприятные условия для роста растений и может использоваться как в домашних условиях, так и в аграрной практике. Различные культуры по-разному реагируют на условия выращивания, что необходимо учитывать при их выборе.

Результаты исследования могут быть использованы при организации домашнего выращивания микрозелени, а также в образовательных целях при изучении биологии и основ растениеводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канаев А.Т. Микробиология и вирусология. - Алматы: Қазақ университеті, 2012. - 380 с.
2. Петрова А.В. Функциональное питание и микрозелень. - СПб.: Питер, 2020. - 180 с.
3. Сидоров Н.П. Современные субстраты в растениеводстве. - М.: Колос, 2019. - 210 с.
4. Смирнова Л.К. Биология растений. - М.: Просвещение, 2017. - 300 с.

5. Кузнецов В.Г. Агротехнологии выращивания растений. - Новосибирск: Наука, 2021. - 220 с.
6. Орлова Т.С. Экологические методы выращивания растений. - Екатеринбург, 2020. - 190 с.
7. Васильев Д.А. Практикум по биологии растений. - М.: Академия, 2018. — 150 с.
8. Жукова Е.Н. Овощные культуры и их выращивание. — М.: Колос, 2016. — 275 с.
9. Беляев С.М. Семеноведение. - СПб.: Лань, 2019. — 160 с.
10. Иванов И.И. Основы растениеводства. - М.: Агропромиздат, 2018. — 256 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЛИВА ДЛЯ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

МҰРАТ Қ. С.

ученица 5 кл, СОШ имени М. Ауэзова, г. Павлодар
ШАРИПОВА А. Т.

учитель начальных классов, СОШ имени М. Ауэзова, г. Павлодар

Идея проекта «Разработка системы полива для комнатных растений» возникла из широко распространенной проблемы, с которой сталкиваются многие владельцы комнатных растений. В летний период люди часто уезжают в отпуск или на дачу, оставляя растения без регулярного ухода. Нередко в таких ситуациях горшки ставят в поддоны с водой или обильно поливают перед отъездом, рассчитывая, что этого хватит на несколько дней. Однако по возвращении многие замечают, что листья растений пожелтели, поникли или начали опадать, а почва либо полностью пересохла, либо, наоборот, оказалась переувлажненной и закисшей [1].

Именно такая типичная ситуация побудила задуматься о создании простой и доступной системы автоматического полива, которая могла бы поддерживать оптимальную влажность почвы в отсутствие человека. При посещении медицинских учреждений было обращено внимание на системы капельниц, которые обеспечивают медленную и регулируемую подачу жидкости. Это наблюдение натолкнуло на мысль об использовании аналогичного принципа для полива комнатных растений. Изучение литературы показало, что подобные решения относятся к технологии капельного орошения - одному из наиболее эффективных и ресурсосберегающих методов

увлажнения, который уже давно применяется в сельском хозяйстве и все чаще адаптируется для домашних условий.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью упрощения ухода за комнатными растениями, особенно в условиях частых отъездов. Капельное орошение, реализованное с использованием недорогих материалов, позволяет экономить воду, время и ресурсы, а также способствует экологическому подходу к выращиванию растений.

Цель исследования: разработать доступную систему полива для комнатных растений на основе шприцев и медицинских систем, обеспечивающую оптимальный уход при минимальных затратах.

Задачи исследования: изучить принцип работы капельных систем. Разработать и собрать модель системы полива из шприцев и медицинских капельниц. Провести расчеты объема воды и скорости подачи. Протестировать продукт.

Капельный полив – это метод орошения, при котором вода подается к корневой зоне растений в виде небольших порций (капель) через специальные устройства, такие как капельницы или трубки. Система позволяет точно дозировать воду, минимизируя ее потери из-за испарения. Основной принцип заключается в медленной и равномерной подаче воды, что обеспечивает оптимальное увлажнение почвы без переувлажнения.

Капельное орошение начало активно развиваться в середине XX века. В 1950-х годах израильский инженер Симха Бласс разработал первую систему капельного полива, вдохновившись наблюдением, как вода медленно просачивается из прохудившегося шланга, питая растения. Его изобретение стало революцией в сельском хозяйстве, особенно в засушливых регионах. С тех пор технология совершенствовалась, и сегодня капельное орошение используется не только в агрокультуре, но и в садоводстве, теплицах и даже для комнатных растений [3,4].

Преимущества капельного орошения:

1. Экономия воды. Расход воды снижается на 30–60 % по сравнению с традиционным поливом.
2. Точность. Вода доставляется непосредственно к корням, что исключает переувлажнение или пересыхание.
3. Автоматизация. Систему можно настроить для работы без постоянного контроля.
4. Экологичность. Снижение потребления воды и удобрений способствует устойчивому развитию.

В условиях изменения климата и роста водного дефицита капельное орошение становится ключевой технологией для рационального использования ресурсов. Для комнатных растений такие системы решают проблему ухода во время отсутствия владельцев, что особенно важно для занятых людей или при частых отъездах.

Для работы использовались несколько методов. Сначала мы изучали книги, статьи и видео о капельном орошении и потребностях растений, таких как фикус, оксалис и колеус (наши комнатные цветы).

Затем мы перешли к экспериментам: собирали прототипы, пробовали разные способы подачи воды и наблюдали, как растения на них реагируют. Для точной настройки мы проводили расчеты, чтобы определить объем воды и скорость ее подачи. Также мы вели записи, фиксируя состояние листьев, почвы и общее здоровье растений, чтобы сравнить результаты до и после использования системы. Такой подход позволил нам не только создать устройство, но и убедиться в его эффективности.

Работа велась в несколько этапов. На первом этапе мы собирали информацию. Мы узнали, что фикусу нужно около 100 мл воды каждые два-три дня, оксалису – 150 мл каждые два дня, а колеусу – 130 мл каждый день [2,4]. Это помогло понять, сколько воды нужно каждому растению и как часто его поливать

Таблица 1 – Частота полива комнатных растений в летнее время

Название цветка	Полив летом (объем воды и периодичность)	Влажность почвы
Фикус	100 мл каждые 2-3 дня	умеренно влажная
Оксалис	150 мл каждые 2 дня	постоянно влажная
Колеус	130 мл каждый день	постоянно влажная

Также мы изучили, как работают медицинские капельницы: они имеют клапан, который регулирует скорость потока, трубку, через которую жидкость капает медленно и равномерно, капельную камеру (прозрачная камера, куда поступает жидкость из сосуда). Внутри есть фильтр для предотвращения попадания пузырьков воздуха.

Мы решили, что шприц станет резервуаром для воды, а капельница – инструментом для ее подачи. Затем мы купили материалы: несколько шприцев объемом 20 мл и один шприц объемом 160 мл, медицинские системы для капельниц и небольшие

пластиковые крепежи. Все это обошлось примерно в 160 тенге за один комплект, что делало проект бюджетным.

На этапе проектирования была разработана принципиальная схема устройства. Резервуар (шприц объемом 20–160 мл) заполняется водой и фиксируется выше уровня горшка для обеспечения гравитационной подачи жидкости. К выходному отверстию шприца подсоединяется медицинская капельница, регулируемый конец которой размещается в верхнем слое субстрата в непосредственной близости от корневой зоны растения. Регулировочный ролик (клапан) капельницы позволяет точно устанавливать скорость потока - от единичных капель в минуту до полного перекрытия.

Первый собранный прототип был изготовлен за 35 минут, однако в процессе испытаний выявлен существенный недостаток: при герметичном заполнении шприца образовывался вакуум, препятствующий свободному истечению жидкости под действием силы тяжести. Для компенсации разрежения в боковой стенке резервуара было выполнено вентиляционное отверстие диаметром около 1 мм. В дальнейшем эксперименты показали, что принудительное сдавливание шприца приводило к неконтролируемому ускорению потока и переувлажнению субстрата. Полученные наблюдения потребовали итеративной доработки конструкции и подбора оптимальных режимов регулировки.

Третий этап: экспериментально-практический. Для проведения испытаний были отобраны три вида комнатных растений с различными режимами водопотребления: фикус, оксалис и колеус. Каждому экземпляру была смонтирована индивидуальная система капельного орошения. В ходе тестирования варьировалась скорость подачи воды в диапазоне 0,5–2 капли/мин с целью достижения соответствия суточной потребности растений. Для количественной настройки параметров были выполнены расчеты

Например, для фикуса, которому нужно 100 мл каждые два дня, мы рассчитали суточную норму:

$$100 \text{ мл} : 2 \text{ дня} = 50 \text{ мл}$$

Это значит, что в течении 24 часов нужно подавать 50 мл. Соответственно, в 1 часе 60 минут, то в 24 часах:

$$60 \text{ мин} * 24 \text{ часа} = 1440 \text{ мин}$$

С 1 мл воды по капельнице вытекает 17 капель, таким образом, в 50 мл 850 капель ($50 * 17=850$). 850 капель должно получить растение за 24 часа. Рассчитаем количество капель в час: 850 капель

: 24 часа = 35,42 капли в час. То есть примерно 0,56 капли в минуту, или 1 капля в две минуты.

Аналогичные расчеты были проведены для остальных растений. Полученные значения позволили настроить регулировочные клапаны капельниц для обеспечения заданного режима водоподачи.

Таблица 2 – Норма полива для комнатных цветов

Название цветка	Полив летом (объем воды и периодичность)	Число капель в час	Число капель в 4 минуты
Фикус	100 мл каждые 2-3 дня	36	2
Оксалис	150 мл каждые 2 дня	54	4
Колеус	130 мл каждый день	46	3

В период апробации (5 суток) резервуары пополнялись дважды в сутки с контролем и корректировкой скорости каплепадения. Было установлено, что в условиях повышенной инсоляции и температуры (подоконник, южная экспозиция) субстрат фикуса высыхал быстрее расчетной скорости подачи, что, вероятно, связано с увеличенной транспирацией и большей биомассой растения. На основании наблюдений норма для фикуса была скорректирована до ≈ 1 капли/мин (≈ 85 мл/сутки).

Ежедневный мониторинг включал визуальную оценку тургора и окраски листьев, определение влажности субстрата тактильным методом и инструментально (при необходимости). В результате применения системы у фикуса отмечено улучшение тургора и интенсивности зеленой окраски листьев по сравнению с исходным состоянием. У оксалиса и колеуса признаки переувлажнения отсутствовали, что соответствует их физиологическим требованиям к постоянной, но умеренной влажности. Были протестированы различные варианты фиксации выходного конца капельницы: заглубление более чем на 2-3 см приводило к неравномерному распределению влаги, поэтому оптимальным признано положение на глубине 1-1,5 см от поверхности.

Контроль остаточного объема в 20-мл шприце показал, что при настроенной интенсивности – 36 капель/ч система обеспечивала автономную работу в течение 10–12 часов, что подтверждает адекватность расчетных параметров. Для увеличения автономности резервуар был заменен на пластиковые бутылки объемом 500 мл и 1000 мл (рис. 7). При суточной норме 85 мл для фикуса емкость

500 мл обеспечивала работу системы в течение $\approx 5,9$ суток (500 / 85 $\approx 5,88$) при стабильной скорости ≈ 60 капель/ч.

По итогам экспериментальной апробации система подтвердила работоспособность: обеспечивала точную, равномерную и контролируемую подачу воды, поддерживала субстрат в оптимальном влажностном режиме, способствовала сохранению и улучшению состояния растений. Время сборки одного комплекта составило около 15 минут, а стоимость материалов - минимальной (≈ 160 тенге за единицу). Основное ограничение - малая емкость шприца (20 мл), не подходящая для длительного отсутствия; решение - переход на резервуары большего объема. Перспективным направлением дальнейшего совершенствования представляется интеграция простого электронного таймера или электромагнитного клапана для полной автоматизации.

Таким образом, разработанная система решает проблему полива растений во время отсутствия владельца, экономит воду благодаря капельному орошению и не требует сложного обслуживания. Растения, участвовавшие в эксперименте, не пострадали, а даже продемонстрировали улучшение. Расчеты помогли точно настроить подачу воды.

Проведенная нами работа достигла поставленной цели: разработана модель и успешно протестирована. Капельное орошение способствует экономии воды. Система обеспечивает оптимальный полив, минимизирует затраты времени и ресурсов, а также доступна всем благодаря низкой стоимости материалов. Это отличный выход при длительных отъездах владельцев комнатных растений. Также данную систему можно использовать и в больших проектах, таких как огород, палисадник и т.д.

Основным минусом можно считать эстетический вид. Шприцы и трубки, подвешенные над горшками выглядят не очень эстетично.

Следующий наш шаг, это выращивание цветов в клумбах возле подъезда с использованием системы капельного полива, которую мы разработали для комнатных растений. А также предстоит работа над приданием эстетического вида системе полива в условиях постоянной его работы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Воронцов, В. В. Уход за комнатными растениями. Практические советы любителям цветов. – М.: Фитон, 2010. – 208 с.

2 Ченг, Д. Зеленый дом. Самое понятное руководство по уходу за комнатными растениями / Д. Ченг; пер. с англ. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 224 с.

3 Березкина, И. В. Зеленый оазис. Комнатные растения от А до Я. – М.: Эксмо, 2020. – 226 с.

4 Хамулина, И. Мой зеленый рай. Как перестать волноваться и стать счастливым цветоводом. М.: Бомбора, 2024. – 144 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ ПЕЛАРГОНИИ ПЛЮЩЕЛИСТОЙ (*PELARGONIUM PELTATUM*) В СОСУДАХ ИЗ ЦВЕТНОГО СТЕКЛА

РОЩЕНКО М. А.

ученик 7А класса, Средняя общеобразовательная школа-гимназия имени Ш. Шокина, г. Павлодар.

ГРИГОРЬЕВА А. Ф.

учитель биологии, Средняя общеобразовательная школа-гимназия имени Ш. Шокина, г. Павлодар.

В данной работе исследуется влияние спектральных характеристик света, проникающего через стекло разного цвета, на процесс корнеобразования черенков пеларгонии плющелистой (*Pelargonium peltatum*). Рассматриваются физиологические аспекты воздействия различных участков спектра на активность фитогормонов ауксинового ряда и общую жизнеспособность черенков в условиях водной культуры.

Пеларгония плющелистная (*Pelargonium peltatum*) — одна из наиболее востребованных декоративных культур в ландшафтном дизайне и комнатном цветоводстве, ценящаяся за обильное и продолжительное цветение. Однако, в отличие от зональной пеларгонии, процесс её укоренения в водной среде часто сопровождается трудностями: низким процентом приживаемости и склонностью тканей к загниванию.

Основным способом ее размножения является черенкование. Черенки плющелистной пеларгонии укореняются лучше весной (в марте) и летом (в августе). У плющелистной пеларгонии черенки можно срезать верхушечные и стеблевые, длиной 5-8 см (срезаю стебель ниже узла на 0,5 см). Если на черенке есть бутоны – необходимо убрать их. Нижние листья у черенков удаляются.

На процесс регенерации корней влияет комплекс внешних факторов: температурный режим, влажность и в особенности освещенность. Свет выполняет не только энергетическую функцию (фотосинтез), но и выступает мощным регулятором морфогенеза, определяя распределение фитогормонов в тканях растения.

Свет обеспечивает фотосинтез и выступает в роли регулятора морфогенеза. Использование цветного стекла в качестве «пассивного фильтра» позволяет изменять спектральный состав света, достигающего зоны корнеобразования, без использования сложного оборудования [1].

Процесс укоренения регулируется фитогормонами, в первую очередь – ауксинами (ИУК) – природного ауксина, который синтезируется в верхушечных почках и транспортируется вниз к месту среза. Ауксины крайне чувствительны к свету; избыточное освещение зоны среза может приводить к их фотодеструкции (разрушению), что существенно замедляет появление зачатков корней. Свет влияет на их синтез и распределение [2].

Использование цветного стекла позволяет создать «пассивный фильтр», изменяющий длину световой волны, достигающей зоны корнеобразования. Кроме того, затенение сосуда препятствует развитию одноклеточных водорослей, продукты жизнедеятельности которых провоцируют гнилостные процессы [3].

Объектом исследования послужили черенки пеларгонии плосколистной длиной 5–8 см. Подготовка черенков включала:

Срез стебля на 0,5 см ниже узла.

Удаление нижних листьев и существующих бутонов для предотвращения потери энергии на цветение.

Предварительное подсушивание среза.

Для эксперимента использовалась дистиллированная вода с добавлением активированного угля (0,5 г/л) для абсорбции продуктов метаболизма и предотвращения интоксикации тканей. Черенки были разделены на четыре группы и помещены в сосуды из прозрачного, коричневого, синего и зеленого стекла. Эксперимент проводился в течение 21 дня при одинаковых показателях температуры и общей освещенности помещения.

На 21-й день эксперимента были зафиксированы существенные различия в развитии вегетативной системы растений:

- Срок появления первых зачатков корней (сутки).
- Количество корней первого порядка.
- Средняя длина корней.
- Общее состояние тургора листьев.

Анализ эффективности по типам стекла показал значительные различия в развитии корневой системы в зависимости от цвета сосуда:

Коричневое стекло (Контрольная группа «Максимум»): Данная среда оказалась наиболее благоприятной. Первые зачатки корней появились уже на 9-й день. К концу эксперимента количество корней первого порядка составило 9,2 шт. при средней длине 5,2 см. Наблюдалось формирование обильного каллуса и максимальная сырая масса корней (245 мг). Стопроцентная приживаемость объясняется тем, что коричневый спектр эффективно имитирует почвенную среду («эффект полутени»), защищая ауксины от разрушения.

Прозрачное стекло: Показатели были умеренными (4,8 корня, длина 3,5 см). Корни появились на 12-й день. Основным негативным фактором стало развитие микроводорослей к концу второй недели («позеленение» воды), что снизило приживаемость до 85 %.

Синее и зеленое стекло: Результаты оказались неудовлетворительными. В синем стекле укоренение началось на 14-й день, в зеленом – на 15-й. Количество корней составило 3,5 и 3,1 шт. соответственно. Примечательно, что в синем стекле наблюдалось укорачивание междоузлий на верхушках, что свидетельствует о перераспределении энергии в пользу надземной части в ущерб корневой системе. Приживаемость в этих группах была самой низкой (70–75 %).

Наилучшие результаты показали черенки в коричневом стекле. Это объясняется тем, что темное стекло создает эффект «полутени» для зоны среза, имитируя нахождение корней в почве.

В прозрачном стекле процесс шел стабильно, однако наблюдалось незначительное позеленение воды из-за развития микроводорослей к концу второй недели.

Синее и зеленое стекло замедлили процесс. Вероятно, специфическая фильтрация света создавала стрессовый фактор для тканей, не адаптированных к однохромному освещению в зоне корнеобразования.

Результаты эксперимента подтверждают гипотезу о том, что затемнение зоны корнеобразования благоприятно сказывается на вегетативном размножении. Коричневое стекло действует как естественный протектор, предотвращающий разрушение светочувствительных гормонов роста.

Так же можно отметить, что в сосудах из синего стекла черенки имели более короткие междоузлия на верхушках, но развитие корневой системы при этом тормозилось. Это указывает на

перераспределение энергетических ресурсов растения под влиянием синего спектра в пользу надземной части, а не корней.

На основании проведенного сравнительного анализа можно сделать следующие выводы:

Цвет сосуда влияет на скорость и качество укоренения черенков пеларгонии плющелистой.

Наиболее эффективным является использование **темного (коричневого) стекла**, которое ускоряет появление корней на 25–30 % по сравнению с прозрачной емкостью.

Коричневое стекло выступает в роли естественного протектора, предотвращая фотодеструкцию гормонов роста и подавляя развитие патогенной флоры в воде.

Для массового размножения пеларгонии плющелистой в домашних условиях рекомендуется использовать флаконы из темного стекла (например, аптечную тару), что минимизирует процент выпадения черенков из-за загнивания и гибели черенков.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Вакуленко В. В. Семиотика света в жизни растений. — М.: Наука, 2018.
- 2 Полевой В. В. Физиология растений. — СПб.: Изд-во ЛГУ, 1989 (и переиздания).
- 3 Эрдель И. М. Физиологические основы вегетативного размножения садовых культур. — Агропромиздат, 2021.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТИБИОТИКОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ РАСТЕНИЙ

САМЕТОВА А. А.

ученик, СОПШ № 41, г. Павлодар

ЖАҚСЫБЕК М. Ә.

магистр естественных наук, учитель биологии СОПШ № 41, г. Павлодар

Современный мир встречается с большой проблемой – ростом устойчивости микроорганизмов к антибиотикам. Эти препараты на самом деле были созданы для борьбы с патогенными бактериями, но их широкое и частое неконтролируемое использование привело к появлению устойчивых штаммов, которые перестают реагировать на лечение [1]. Помимо воздействия на человека и животных, антибиотики

оказывают влияние и на другие живые организмы, например растения, что представляет особый интерес для изучения [2].

Попадая в почву вместе с отходами, остатками лекарственных препаратов или удобрениями, антибиотики изменяют состав почвы, нарушают естественные жизненные процессы и могут влиять как стимулирующее, так и угнетающее действие на растения. Это влияние проявляется в изменении скорости роста, окраски листьев, состояния корневой системы и общей жизнедеятельности растений.

Проблема требует срочного внимания, так как нарушение микробиологического баланса почвы может привести к снижению её плодородия и устойчивости экосистем [3].

Целью данной работы является изучение влияния антибиотиков на физиологические процессы растений на примере эксперимента с семенами.

Научная новизна работы состоит в проведении практического эксперимента, направленного на изучение действия антибиотиков не на микроорганизмы, а напрямую на растения, что даёт расширить понятие об их влиянии на экосистему и биологические процессы.

Антибиотики могут изменять физиологическое состояние растений, оказывая кратковременное стимулирующее и долговременное угнетающее воздействие.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных данных на уроках биологии и экологии, во внеурочной проектной деятельности учащихся, а также в формировании экологического мышления и ответственного отношения к использованию антибиотиков.

Мы выбрали Аугментин, потому что это один из самых распространённых антибиотиков широкого спектра, который часто используется в быту и может попадать в окружающую среду через стоки или неправильную утилизацию. Нам было важно исследовать влияние именно такого «обычного» препарата, чтобы результаты отражали реальную экологическую ситуацию.

Аугментин подходит для исследования, потому что его состав активно влияет на почвенную микрофлору, и на нём хорошо видно типичные процессы: временное ускорение роста, а затем угнетение и нарушение физиологических функций растений [4].

Таким образом, мы использовали Аугментин не из-за его медицинского назначения, а потому что он типичен для бытовых антибиотиков и позволяет оценить их реальные экологические последствия.

Таблица 1 – Сравнения динамики изменений растений.

Дата	Рост (см)		Контрольной		Аугментин	
	К.	А.	Почва	Листья	Почва	Листья
07.12	0	0	Пористая	Нет всх.	Пористая	Нет всх.
10.12	5	3	Спрессованная	Интенсивное развитие	Спрессованная	Интенсивное развитие
12.12	11,5	7,9	Благоприятная	Насыщенного цвета	Твердая	Интенсивное развитие
17.12	13,7	15	Норма	Яркие	Без изм.	Насыщенного цвета
21.12	20,2	24,3	Увлажненная	Хороший тургор	Обезвоженная	Активные
26.12	26,4	26,7	Пористая	Рост	Белый налет	Средние темпы
09.01	31,4	34,6	Норма	Эласт	Наличие налета	Естественного окраса
13.01	38,5	36,3	Без налета	Появление бутонов	Сторонний запах	Увядание
16.01	40	38	Увлажненная	Естественного окраса	Налет	Замедление развития .
23.01	45,6	40,1	Увлажненная	Здоровое	Нарушена	Признаки токс.возд

Эксперимент проводился с декабря 2024 по январь 2025. Мы наблюдали за двумя группами фасоли: контрольная группа поливалась чистой водой, опытная группа поливалась раствором Аугментина. На 21 декабря опытная группа обогнала контрольную: длина стебля составила 24,3 см против 20,2 см в контроле, что означает превышение на 20 %. Это фаза стимуляции. С 26 декабря на почве опытной группы появился белый налёт, который к 9 января усилился и сопровождался неприятным запахом. Согласно ГОСТ 17.4.3.06-86, это классифицируется как нарушение биологической активности почвы под влиянием биохимически активного загрязнителя [5]. К 23 января контрольная группа достигла 45,6 см, а опытная - только 40,1 см, что на 12 % ниже.

К завершению наблюдений растения, подвергшиеся воздействию антибиотика, начали увядать, а почва стала плотной и потеряла свою структуру. Контрольные растения, напротив, находились в стабильном состоянии и продолжали рост. Таким образом,

анализ данных таблицы показывает, что антибиотики оказывают двойственное воздействие на растения: в начале стимулируют рост, однако при длительном применении вызывают токсический эффект, нарушая физиологические процессы и структуру почвы.

На 21 декабря длина стебля в опытной группе составляла 24,3 см, что превышало контроль (20,2 см). Это согласуется с данными о гормезисе - стимуляции роста при малых концентрациях токсиканта. К 26 декабря различия нивелировались: опытная группа достигла 26,7 см, контрольная - 26,4 см. Данный период характеризуется как фаза относительного равновесия, когда стимулирующий эффект сменяется началом токсического воздействия. С 9 января начинается устойчивое отставание опытной группы. На 13 января контрольная группа впервые превысила опытную: 38,5 см против 36,3 см. К окончанию эксперимента 23 января длина стебля в опытной группе составила 40,1 см, что на 12 процентов ниже контроля (45,6 см). Данное угнетение обусловлено накоплением антибиотика в почве в токсичных концентрациях. Таким образом, диаграмма иллюстрирует двойственный эффект: краткосрочная стимуляция сменяется устойчивым ингибированием ростовых процессов. Переломный момент зафиксирован после 9 января.

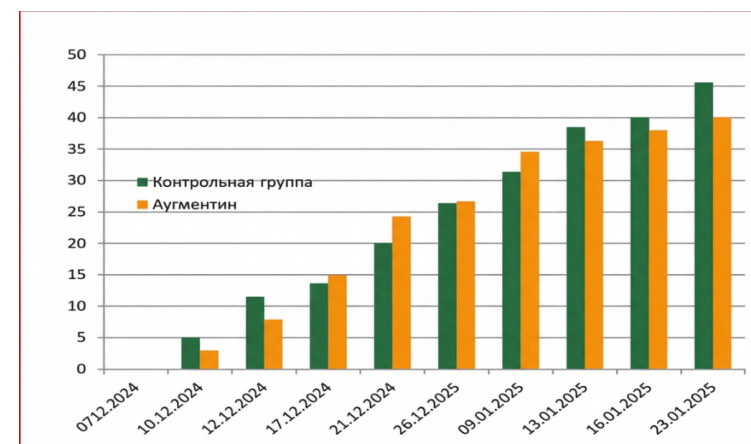


Рисунок 1 – Сравнение динамики роста стеблей фасоли обыкновенной

Сравнение динамики роста стеблей фасоли обыкновенной представлено на рисунке 1.

Таблица 2 – Влияние Аугментина на всхожесть и морфометрию проростков кресс-салата и фасоли.

Кресс-салат, Фасоль	Длина, см					Длина, см				
	Всхо- жесть	корень		проросток		Всхо- жесть	корень		проросток	
		лимит	Ср.знач	лимит	Ср.знач		лимит	Ср.знач	лимит	Ср.знач
Аугментин	85%	0,5-4,5	1,85	0,5-6,5	2,47	100%	30-34	32,1	38,1-42,1	40,1
Контроль- ная	80%	0,2-5,5	3	0,3-7	4,21	100%	34-38	36,5	43,3-47,9	45,6

Во второй таблице мы сравнили две культуры. У кресс-салата всхожесть в опыте составила 85 процентов при контроле 80 процентов, однако длина корня снизилась на 38 процентов (с 3,0 см до 1,85 см), а длина проростка - на 41 процент (с 4,21 см до 2,47 см). У фасоли всхожесть в обеих группах была 100 процентов, но длина корня снизилась на 12 процентов (с 36,5 см до 32,1 см), и длина стебля - тоже на 12 процентов (с 45,6 см до 40,1 см). Кресс-салат оказался чувствительнее, так как является биоиндикатором с тонкой корневой системой, быстро накапливающей токсиканты. Фасоль устойчивее благодаря мощной корневой системе и симбиозу с азотфиксирующими бактериями. Это подтверждает видоспецифичность фитотоксического эффекта.

Проведенное комплексное исследование позволило оценить влияние антибиотического препарата «Аугментин» на растительные организмы и почвенную среду, а также выявить социальные предпосылки загрязнения окружающей среды. На основании полученных данных сформулированы следующие выводы:

Экспериментально доказано, что воздействие антибиотика на *Phaseolus vulgaris* носит нелинейный характер. Первичная задержка роста сменяется фазой стимуляции: превышение высоты стебля над контролем составило 20 % к 21 дню эксперимента. Эта стимуляция, однако, является проявлением патологического стресса, а не благополучия растения. Длительное воздействие, более 30 дней, неизбежно приводит к истощению адаптационных резервов и угнетению роста, что подтверждается итоговым отставанием в 12 %.

Препарат оказывает выраженное угнетающее действие на корневую систему растений. У *Lepidium sativum* зафиксировано снижение длины корня на 38,3 процента, у *Phaseolus vulgaris* — на 12,1 %. Деграция корневой системы является первичным механизмом, запускающим цепочку негативных эффектов:

нарушение водного режима, ухудшение минерального питания и последующее увядание надземной части.

Внесение антибиотика вызывает глубокий дисбаланс почвенного микробиома, подавление бактериальной флоры и разрастание плесневых грибов, что визуально проявилось в виде белого налёта. Это привело к нарушению агрегатной структуры почвы, её уплотнению и потере биологической активности. Такая почва становится непригодной для дальнейшего сельскохозяйственного использования без проведения ремедиации.

Гипотеза исследования о том, что антибиотики могут изменять физиологическое состояние растений, оказывая кратковременное стимулирующее и долговременное угнетающее каналлизацию, нашла полное подтверждение. Антибиотики следует рассматривать как опасные экотоксиканты, способные нарушать устойчивость агроэкосистем даже в малых концентрациях.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Усенко Д. В. Влияние антибиотиков и пробиотиков на микробиом желудочно-кишечного тракта // МС. 2016. №16. - С 2-3.
- 2 Szych J, Wołkowicz T, La Ragione R, Madajczak G. Impact of antibiotics on the intestinal microbiota and on the treatment of Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* and *Salmonella* infections. *Curr Pharm Des.* doi:10.2174/13816128113196660730. PMID: 24180404 – С.3-5.
- 3 Савинова А. А., Савицкая С. Р. Антибиотики польза или вред? // Проблемы Науки. 2023. №5 (183). – С.2.
- 4 Акбаров А. Т., Маткаримова Г. М. Токсическое действие антибиотиков и свойства // ReFocus. 2023. №1. - С.2-3.
- 5 Баева Е. С., Артюхов В. Г. Пути реализации неантибактериальных эффектов антибиотиков, широко применяемых в клинической практике // Антибиотики и химиотерапия. 2019 – С.2.

МЕКТЕП ЖАСЫНАН ҚҰСБЕГІЛІККЕ БАУЛУ – ҰЛТТЫҚ ӨНЕРДІ ДАМУЫ

САПАРБЕКОВА Д.

11 сынып оқушысы, № 18 жалпы орта білім беру мектебі, Екібастұз қ.

ЖУМАЖАНОВ А.

11 сынып оқушысы, № 18 жалпы орта білім беру мектебі, Екібастұз қ.

АСЫЛҒАЗЫ Е. М.

жаратылыстану ғылымдар магистрі, математика пәні мұғалімі,

№18 жалпы орта білім беру мектебі, Екібастұз қ.

«Құс жетім – ерте түлек салынбаса, Салатын саятшысы табылмаса» – деп, Ақан сері айтқандай, түркі халықтары, соның ішінде құсбегілікті дәстүрге айналдырған қазақ халқының да бұл кәсіпті игеруі ертеден-ақ атадан балаға мұра ретінде беріліп, бүгінде жалғасын тауып келеді. Табиғатқа етене жақын болған ата-бабаларымыз ертеден жыртқыш құстарды қолға үйретіп, өзінің күнделікті өмірінің бір бөлшегіне айналдырған. Түзден ұстаған құсты үйрететін адамды құсбегі деп атайды. Құсбегі құсты балапан кезінен бастап баулиды.

Тақырыптың өзектілігі көшпелі мәдениеттің бесігі - қазақ жерінен бастау алатынын төрткүл дүниеге паш ету. Ата-бабамыздан мұра болып қалған төл өнерімізді дәріптеп, дамытудың жарқын үлгісін көрсетуге үлес қосу.

Қазақстан Республикасының Туризм және спорт министрі Ербол Мырзабосынов «Ү Дүниежүзілік көшпенділер ойыны» барысында Ұлттық спорт ойындарын мектеп бағдарламасына енгізу туралы өз ойын жеткізді.

Ұсынылып отырған ғылыми мақалада қала мектептерінде ұлттық құсбегілік өнерін жетілдірудің теориялық және тәжірибелік оқу-жаттығу жұмыстарын үйірме сабақтары арқылы жетілдірудің жолдарын ұсыну.

Құсбегілік тек қазаққа ғана тән дәстүр екенін әлем мойындап отыр. Ең алғашқы бүркіт те осы қазіргі Қазақстан аумағында қолға үйретілген. Бүркітшілік спорт ретінде тіркеліп, ұлттық спортқа айналып, басқа спорт түрлері секілді бүркітшілерге де дәрежелер берілу ұсынылды. Мысалы, елімізде құсбегілікті дамытқан, осы дәстүрмен түбегейлі айналысқан бүркітшілерге «спорт шебері» деген атақ беріледі.

Бүгінгі мақсат ата – бабамыздан жалғасып келе жатқан дәстүрді спорт ретінде дамыта отырып, осы дәстүрімізді қаз-қалпында сақтап

қалу. Сол мақсатта қала мектептерінің ұлттық спорт үйірмелері жанынан бүркітшілерді дайындайтын, құсбегілікке баулитын үйірме сабақтары ашылса.

Бүркітшілікті дамытуда үш түрлі мәселені шешуге болады. Бірі – дәстүрлі аңшылық, екіншісі – құсбегілік, яғни бүркітке кәдімгі құс ретінде қарап, оның денсаулығын, көбеюін, қорғалуын қадағалау, үшіншісі және ең бастысы – мәдени құндылығымыз ретінде дамыту. Бүгінгі таңда бүркітшіліктің біздің дәстүріміз екеніне, қазақтың мәдени құндылығы екеніне ешкім де таласа алмайды. Біздің де басты көздегеніміз – осы үш мәселенің шешімін табу. Алда жаз уақытында оқушылардың жазғы демалысын тиімді өткізу мақсатында ауылға үш күндік «Ауылым – алтын бесігім» жобасын іске асырып, өзен, көлдердің жағасында «Қансонар» мектепаралық құсбегілер фестивалін өткізу жоспарлануда [1, 214 б].

Құсбегілік бүркіт, ителгі, қаршыға, қырғи, тұйғын, тұрымтай, сұңқар, лашын, жағалтай сияқты жыртқыш құстарды қолға үйретіп, аңға, құсқа салатын саятшылық өнердің бір тармағы. Құсбегілік жаһанда кеңінен тараған, оның ішінде бүркітшілік қазақ, қырғыз халықтарының дәстүрлі ежелден келе жатқан үлкен төл өнері ретінде саналады. Қазақ халқының арасында бұл өнердің тамаша шеберлері кең дәріптеледі. Мәселен, «Аспанда жүрсем қанатым талады, жерге қонсам жалайыр Шора алады», «Тінейдегі қасиет - ұяласекен сарқұспен, Шорадағы қасиет – тілдесекен бар құспен», – деген сөздер бар

Құсбегілер қыран құсты тор құрып ұстайды немесе қарақанат балапан кезінде ұядан алады. Оның аяғына балақбау мен шыжым тағып, көзіне томаға кигізеді. Құсты әуелде шыжыммен ұшырып, қайыруы жеткен соң семіртіп түлетеді. Бұдан кейін құсты ақ жеммен асырап, бос керілген арқанға қонақтатып, ұйқысын алып арытады. Жеңіл ұшып, жеңіл қонатын күйге келгенде аңға салады [2, 310б].

Көшпелі өмір салтын бастан кешірген қазақ халқы табиғатпен мейлінше етене болған. Көшпелілер табиғатты өз өмірлерінің бөлінбес сыңарына балап, табиғат тылсымын неғұрлым тереңірек таныса, өмірдің солғұрлым мәнді де қызықты болатынын жақсы түсінген. Табиғат аясындағы таным-тәжірибесі тек қана күнкөріс тіршілігіне негіз болып қоймай, сонымен бірге уақытты мәнді, көңілді өткізудің жолы ретінде де кеңінен пайдаланылған. Солардың бір көрінісі аңшылық саятшылыққа байланысты. Аңшылық-саятшылық әскери жаттығудың, шынығып-шыңдалудың тамаша үлгісі болған.

Құсбегілік әсем табиғат аясындағы көңілді, әсерлі қызығы мол демалыс болып табылады. Ел ішіндегі ит жүгіртіп, құс салған, қақпан-тұзақ құрып, тор жайған жалғыз-жарым аңшылықты айтпағанда, көшпелілер арасында бүкіл ру-тайпа болып қатарыла көтерілетін, сөйтіп байтақ өңірді қаумаласа сүзетін аңшылық дәстүрлері болған. Мұндай жойқын аңшылық теңіз-сорабы, белгі-айғағы ретінде Қазақстандағы Үстірт үстіндегі «құпиясыздық» деп жүрген әйгілі қалта ауызұра қазбалары, кезінде Шоқан Уәлиханов тандана жазған, күні бүгінге дейін ізі сайрап жатқан Іле өзені мен Тарбағатай арасындағы ұраны айтуға болады.



1 – сурет «Бүркіт баптау» Асылғазы Е.М.

Сонау ерте заманнан-ақ қазақ халқы табиғатпен етене қойындас болғандықтан аң-құстың қасиетін айыруға жүйрік болған. Ғасырлар бойы жинақтаған мол тәжірибесін, әсіресе, кейінгі ұрпаққа үйретуге айырықша мән берген.

Қазақ аңшылары өздерінің таным-тәжірибесінің арқасында аңшылық-саятшылық үшін жүйрік ат, қыран құс, құмай тазы сияқты жан-жануардың тілін таба баптап, қалауына көндіре алған. Осылардың ішінде қыран құстарды баптаудың ғасырлар бойы жинақталған мол тәжірибесі шын мәнісінде әрі өнер, әрі терең біліктілік [3, 85 б].

Тарихи деректерге қарағанда, құсбегілік өнері бұдан үш мың жыл бұрын пайда болған. Орта ғасырлардағы италиян саяхатшысы Марко Полоның жазбаларында Құбылайханның саятшылық мақсатта қолға үйреткен 500 ақ-сұңқары және басқа да қыран құстары болғандығын және оларды баптап, күтуге, арнайы 10 мың құсбегі ұстағанын жазады. Орта ғасырларда Орталық Азия мен Қазақстан, Қырым, Еділ бойын билеген патшалар мен хандар да өз сарайларында арнайы құсбегілер ұстаған. Олар сарай қызметкерлерінің құрметтісі саналған. Сондықтан да хан

сарайындағы құсбегілік қызметке тек ақсүйектер, бектер, әмірлер тағайындалған. Кейбір тарихи деректерде Шыңғысханның ұлы Жошының 3 мың бүркітші ұстағаны туралы жазылады.

Томаға кигізу

Түз құсын қолға түсісімен томаға кигізбей үйретуге болмайды. Томаға кигізген соң да екі-үш күн ұйықтамай қарсылық көрсететін қиқарлығы болады. Ондайда ырғаққа (тербемелі *әткеншек* етіп байланған жұмыр ағаш) отырғызып тербетіп, ұйықтатпайды, яғни екі күн болсын, үш күн болсын құс қарсылығын қойғанша қажымай бірге болған абзал.

Сылап – сипау

Қолға түскен құсты бірінші күнен-ақ барлық баптау барысындағы қимыл - әрекетте және түн ортасында тұрып сылап-сипайды. Құстың иесіне әбден бауыр басуы үшін мұндай ықылас қажет-ақ.

Жем жеуге үйрету

Құс алғашында жемге өздігінен ұмтылмайды. Сондықтан бір жапырақ етке қант бүркіп, аузына салып жібрген абзал. Сөйтіп қолдан жем жеуге үйреткен соң, алыста тұрып шақырып, құсты өздігінен келіп жем жеуге баулиды. Оған үйренген шақта ат үстінде тұрып жемкөрсетіп, шақырып, қолына келіп қонуды үйретеді. Мұның бәрі құстың атқа да, адамға да үйірек болуына әрі шынығуына бірден-бір себеп [4, 200 б].

Түз құсын баптау тәсілдері





2-сурет – Мектеп жасынан оқушыларды «Құсбегілік» өнеріне баулу және ұлттық өнерді дамытудың жолдары

Шырғаға тарту

Баулу кездерінде құстың аяғында байланған ұзын жеңіл шыжым жіптің болғаны абзал. Бұлайша баулуды шырғаға тарту деп атайды. Ерінбей-жалықпай шырғаға көп тартылған құстың қанат, құйрығы берік болып жетіледі.

Далабайға түсіру

Далабайға түсіру деп тұлып етіп сойылған аң терісінің (*көбінесе, түлкі терісі*) үстінен жем алғызуды айтады. Жемді аң терісінің кез келген жеріне қоя салмай бас жағына тығыздап тығып, екі көзінен болар болмас қызартып көрсетіп қою керек. Сосын тұлыпқа ұзын жіп байлап сүйретеді де, құсқа оны ат үстінде ұстап тұрып көрсетеді. Егер құс томағасын сыпырғанда далабай тұлыпқа талпынып, лап қойса әрі қарай сүйретпей тастай салу керек. Сол жерде далабайдағы қант бүркілген тәтті етті бір-екі реет шоқытқан жөн. Мұнан соң құсты қолға алып томағасын кигізеді де, атқа мініп сүйретпе далабайды тағы да көрсетеді. Осылайша қайталай берудің еш зияны жоқ.



3-сурет Қала мектептерінде ұлттық құсбегілік өнерін жетілдірудің теориялық және тәжірибелік оқу-жаттығу жұмыстары.

Құстың аңға түсу тәсілдері

Шаншыла түсу. Бұл тәсілде құс бірде болмаса бірде соғылып, мерт болуы мүмкін.

Сыпыра түсу. Сыпыра түскен құс екпінін баса алмай тегеурінін (*жем басар үш саусағына қарсы орналасқан артқы жалғыз саусақ*) алдырыпалады.

Іліп түсу. Іліп түсуге қалыптастыру үшін сүйретіп келе жатқан далабайға құс аяғы тиісімен тастай салу керек.

Құсты аңға салмас бұрын аяғы өреленіп, ауызы тұмалдырықталған тірі түлкіге түсіріп көрудің де пайдасы мол. Мұны құсбегілер «тірілету» деп атайды. Тірі түлкіге қаймықпай түскен құстың аң аулауға үйренгені. Құсты бұлайша баулу әдістерінің қай-қайсысына кіріскенде де, тіпті аңға саларда да қолдағы құсты аш ұстаған жөн [5, 79 б].

Түсінгеніміздей, зәулім көкте қалықтаған, еркіндікті қалайтын құстарды қолға үйрету қызығы мен қиыны қосақталып жүретін жанкешті еңбек. Бүркітті балапан кезінен баптап, баулу, тағамын да талғаммен беру аса шыдамдылықты қажет етеді. Соған қарамастан жаһан жұртшылығын қайран қалдырған қастерлі өнердің уақыт бедерінен жойылып кетпесі үшін қыранның қайтпас рухын, қырағылығын, биіктігін, қазақтың саяткерлік салтын жан-жақты насихаттауымыз керек. Сонда ғана қазақтың құсбегілік өнері қанатын кең жаяры сөзсіз

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Әлімбаев Р. Құстар тіршілігі / Р. Әлімбаев, Ж. Төреходжаев. — Алматы: Қайнар, 1972. — 100 б.

2 Ишкалова Г.И. Қазақ халқының дәстүрлі аңшылығы: тарихи-этнологиялық зерттеу (XVIII ғ. – XX ғ. басы). Филол. дры (PhD) ... дисс. / Г.И. Ишкалова. — Алматы, 2023. — 185 б.

3 Сейтимова А.И. Жыртқыш құстарды қолға үйретуде қалыптасқан тілдік бірліктер / А.И. Сейтимова, Е.Е. Түйте // TILTANUM. — 2023. — № 2 (90). — Б. 211-220.

4 Қазақ мақал-мәтелдері. — Алматы: Ана тілі, 1993. — 173 б.

5 Қалиев Ғ. Қазақ тілінің лексикологиясы мен фразеологиясы / Ғ. Қалиев, Ә. Болғанбаев. — Алматы: Сөздік-Словарь, 2006. — 259 б.

НЕЙРОСЕТИ: РЕВОЛЮЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ В ДИАГНОСТИКЕ И РЕШЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

ШИЖБАНОВА А. М.

Учитель, КГУ «Средняя общеобразовательная школа имени Камала
Макпалеева», г. Павлодар

МАЛЫГИНА А.

Ученица, КГУ «Средняя общеобразовательная школа имени Камала
Макпалеева», г. Павлодар

В современном мире нейросети занимают центральное место в трансформации медицинских и биологических исследований, предоставляя мощные инструменты для анализа и обработки огромных объемов данных. Их возможности в обработке изображений, анализе текста, распознавании образов и обучении на основе данных делают их идеальными инструментами для решения разнообразных задач в медицине и биологии. Одним из наиболее перспективных направлений их применения является поиск заболеваний и разработка биологических решений [1, с. 135].

Нейросети предоставляют уникальные возможности в области диагностики. Способные анализировать огромные объемы данных и выявлять невидимые человеческому глазу закономерности, они могут обеспечить раннюю и точную диагностику различных заболеваний. Это особенно важно в контексте биологических проблем, таких как мутации генов или нарушения в клеточных процессах.

Нейросети эффективно применяются для анализа геномных данных, выявления особенностей строения ДНК и предсказания возможных генетических дефектов. Это открывает двери для индивидуализированных биологических решений, таких как персонализированная медицина и разработка новых методов лечения на основе генетических данных. Вот несколько примеров применения нейросетей в этой области: предсказание патогенных мутаций, определение структуры ДНК, прогнозирование функциональных последствий мутаций, идентификация генетических связей, изучение эволюционных изменений [4, с. 3].

Исследование новых лекарственных веществ – еще одна область, где нейросети проявляют свою мощь. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать множество химических соединений, предсказывать их эффективность и оптимизировать структуру молекул для повышения эффективности лекарств. Это

содействует разработке новых методов борьбы с биологическими проблемами, такими как рак или инфекционные заболевания.

Однако, вместе с перспективами нейросетей в биологических исследованиях, возникают и этические вопросы. Как обеспечить конфиденциальность медицинских данных при использовании искусственного интеллекта? Как избежать предвзятости алгоритмов при анализе генетической информации?

Существует глубокая связь между нейросетями и биологическими проблемами, а также потенциалом решений в этой области. Нейросети могут использоваться для анализа и интерпретации биологических данных, таких как генетическая информация, биомедицинские изображения и клинические параметры, что позволяет идентифицировать биологические механизмы заболеваний и разрабатывать инновационные подходы к их лечению.

В области исследования генома нейросети могут помочь в анализе сложных генетических данных, выявлении генетических мутаций и предсказании их функциональных последствий. Это открывает новые перспективы в понимании генетических основ различных заболеваний и разработке персонализированных подходов к лечению на основе генетического профиля пациентов [2, с. 328].

В области диагностики нейросети могут быть использованы для раннего выявления заболеваний на основе анализа биомедицинских изображений, что помогает улучшить точность диагностики и повысить эффективность лечения. Также они могут быть применены для анализа клинических данных и выявления скрытых паттернов, связанных с заболеваниями.

В области разработки лекарств нейросети могут использоваться для анализа химических соединений, оптимизации их молекулярной структуры и прогнозирования их фармакологических свойств. Это способствует ускорению процесса разработки новых лекарственных препаратов и повышению эффективности фармацевтической индустрии [3, с. 102].

Таким образом, нейросети представляют собой мощный инструмент для решения различных биологических проблем, начиная от диагностики и лечения заболеваний до разработки новых лекарственных препаратов. Их потенциал в биологической области лишь начинает раскрываться, и дальнейшие исследования в этом направлении могут привести к значительным достижениям в области медицины и биологии.

Учитывая быстрый темп развития технологий, важно постоянно совершенствовать алгоритмы нейросетей. Это включает в себя не только улучшение точности диагностики, но и обновление методов обработки данных для минимизации ошибок.

Для эффективного использования нейросетей в биологических исследованиях необходимо глобальное сотрудничество между научными сообществами и странами. Разработка международных стандартов и этических норм поможет обеспечить согласованность в применении искусственного интеллекта в медицине.

Расширение понимания общества о том, как работают нейросети, их преимуществах и ограничениях, может содействовать более активному взаимодействию пациентов с инновационными методами диагностики и лечения.

Эти аспекты подчеркивают не только потенциал нейросетей в медицинских исследованиях, но и важность сбалансированного подхода при их внедрении [7, с. 283].

Нейросети открывают новые горизонты в поиске заболеваний и разработке биологических решений. С их помощью мы можем переосмыслить подходы к диагностике, исследованию генома и разработке лекарств, что в конечном итоге приводит к более эффективным и персонализированным методам борьбы с биологическими проблемами. Однако, важно с уважением подходить к этическим аспектам использования нейросетей в медицинских исследованиях, чтобы обеспечить безопасность и конфиденциальность пациентов [6, с. 787].

Особое внимание уделено значимости обучения биологов, врачей и исследователей в использовании нейросетей, а также их взаимодействия с этими технологиями. Подчеркнута необходимость эффективного взаимодействия специалистов с нейросетями в диагностике, анализе генетических данных, разработке лекарственных препаратов и обеспечении безопасности и этичности их применения.

Биологический подход играет ключевую роль в развитии современных технологий, включая применение нейросетей в медицинских и биологических исследованиях. Взаимодействие между биологией и технологиями представляет собой симбиоз, который позволяет обогащать и дополнять друг друга, создавая новые возможности и преимущества.

Рассмотрим основные аспекты значимости биологического подхода: вдохновение от природы, инновации в биомедицине,

интеграция данных, этические нормы и стандарты, устойчивость и адаптивность [5, с. 245].

В заключении хотелось бы подчеркнуть значимость биологического подхода в развитии современных технологий и необходимость интеграции нейросетей и биологических знаний в медицинских исследованиях. Такой интегрированный подход позволит эффективно решать сложные проблемы здравоохранения и продвигать науку и медицину вперед.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ethan D. Bloch, "Proofs and Fundamentals: A First Course in Abstract Mathematics", 2010 – 135 с.
2. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, "Introduction to Algorithms", 2015 – 328 с.
3. Andrew Ng, "Machine Learning Yearning", 2016 - 102 с.
4. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, "Deep Learning", 2020 – 3 с.
5. Kevin P. Murphy, "Machine Learning: A Probabilistic Perspective", 2022 – 245 с.
6. Stuart Russell, Peter Norvig, "Artificial Intelligence: A Modern Approach", 2022 – 787 с.
7. Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili, "Python Machine Learning", 2023 – 283 с.

Секция 20

Денсаулық сақтау сұрақтарына заманауи көзқарастар
Современные подходы в вопросах здравоохранения

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ
ЕДИНОЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКИХ
УСЛУГ НА Г.ПАВЛОДАР**

АБИКЕЕВ А. А., АМАНТАЙ А. М.

9 «С» класс, Назарбаев Интеллектуальная школа
естественно-математического направления, г. Павлодар

ЖАКУБАЕВА Б. Б.

научный руководитель, учитель информатики Назарбаев Интеллектуальной
школы естественно-математического направления, г. Павлодар

БАЙМУРИНОВА Л. К.

учитель истории Казахстана Назарбаев Интеллектуальной школы
естественно-математического направления, г. Павлодар

В условиях современной цифровой трансформации общества и реализации государственной программы «Цифровой Казахстан» создание эффективных инструментов взаимодействия между гражданами и социальными институтами становится приоритетным направлением. Здравоохранение является сферой, где скорость доступа к информации и точность навигации напрямую влияют на качество жизни населения. Данная работа посвящена разработке мобильного решения, объединяющего медицинские учреждения города Павлодара в единую платформу.

Актуальность исследования обусловлена отсутствием в Павлодарском регионе комплексного цифрового узла, который сочетал бы в себе функции навигации по клиникам, систему прозрачной обратной связи через отзывы пользователей, а также образовательный блок с верифицированными медицинскими фактами и инструкциями по оказанию первой помощи. Существующие сервисы решают данные задачи лишь частично, не обеспечивая интеграции справочных данных с интеллектуальной поддержкой в виде ИИ-помощника. Создание подобной платформы позволит не только оптимизировать поиск медицинских услуг в Павлодаре, но и создать масштабируемую модель для внедрения по всей территории Республики Казахстан.

Объектом исследования выступает процесс цифровизации системы здравоохранения и механизмы информационного взаимодействия

населения с медицинскими учреждениями города Павлодара. Предметом исследования являются особенности проектирования, функциональные возможности и алгоритмы разработки мобильного приложения как инструмента интеграции медицинских сервисов и повышения общей медицинской грамотности горожан.

Целью данной работы является разработка и программная реализация мобильного приложения, интегрирующего все медицинские учреждения города Павлодара в единое информационное пространство. Проект направлен на создание «цифрового моста» между городскими клиниками, аптеками, диагностическими центрами и жителями региона. Ключевым приоритетом является обеспечение доступа к навигационным данным, системе общественного контроля через верифицированные отзывы и образовательному контенту по экстренной реанимации и оказанию первой помощи.

Проект опирается на принципы, изложенные в «Глобальной стратегии ВОЗ в области цифрового здравоохранения» [1], где подчеркивается, что использование мобильных технологий является фундаментом для устойчивого развития современной медицины. В долгосрочной перспективе проект ставит целью внедрение интеллектуального ассистента на базе нейросетей и масштабирование технологической модели на всю территорию Республики Казахстан, соответствуя целям государственной программы «Цифровой Казахстан» [2].

Приложение строится на принципе «три клика до цели», где пользователь получает доступ к критически важной информации мгновенно. Визуальная часть разделена на четыре основных экрана:

1) Интерактивная карта города (Главный экран): Основой интерфейса является карта (Mapbox/Google Maps), на которой кастомными маркерами обозначены все учреждения Павлодара. Цветовая кодировка: Государственные органы (синие маркеры), частные клиники и сервисы (зеленые), экстренные службы (красные).

Контекстное меню: При нажатии на объект всплывает «карточка учреждения» с его рейтингом, актуальным графиком работы и кнопкой «Оставить отзыв». Это создает живую систему оценки качества услуг в городе.

2) Информационный хаб «Первая помощь»: Экран спроектирован как плиточный интерфейс с крупными иконками для работы в стрессовых ситуациях. Категории: «Кровотечение», «Ожог», «Потеря сознания», «Перелом». Визуализация: Каждая

инструкция сопровождается пошаговыми иллюстрациями и таймером для сердечно-легочной реанимации, чтобы человек не паниковал, а действовал по алгоритму.

3) Модуль обратной связи и рейтингов: Раздел реализован в виде ленты отзывов, похожей на современные маркетплейсы. Пользователи могут прикреплять фото к отзывам о работе госучреждений Павлодара. Это позволяет формировать «Народный рейтинг» организаций, который будет доступен администрации города для аналитики.

4) Интеллектуальный чат-бот (Перспектива): В нижней части экрана располагается плавающая кнопка вызова ИИ-помощника. Интерфейс чата позволяет вводить запросы голосом. ИИ анализирует проблему пользователя, в котором он может подробно описать проблему в той или иной ситуации.

Выбор инструментов для реализации проекта продиктован необходимостью создания быстрого и масштабируемого продукта. В качестве основного каркаса приложения выбран фреймворк React Native. Использование JavaScript (JS) как базового языка программирования позволяет обеспечить кроссплатформенность: написание единого кода для iOS и Android значительно сокращает время разработки. Согласно официальной документации React Native [3], такой подход позволяет добиться нативной производительности интерфейса, что критически важно при отображении тяжелых графических элементов, таких как интерактивные карты Павлодара.

Взаимодействие между клиентской частью и сервером выстраивается на основе архитектуры REST API. Согласно стандартам MDN Web Docs [4], использование REST-запросов (GET, POST, PUT) обеспечивает гибкость системы. Это позволяет приложению моментально подгружать актуальные данные из баз данных Управления здравоохранения Павлодарской области, обеспечивая пользователей информацией о дежурных врачах и наличии свободных коек в стационарах в реальном времени.

Одной из главных функциональных особенностей приложения является глубокая интеграция картографических сервисов. Для обеспечения точности навигации в Павлодаре проект задействует синергию Google Maps API и Mapbox. Google Maps используется как глобальный справочник. Благодаря Google Maps Platform [5], в приложении реализована функция динамических маркеров, которые отображают статус медицинских объектов. Однако для создания специфических медицинских слоев (например, зон экстренной помощи) применяется Mapbox SDK [6]. Это позволяет

визуализировать сложную инфраструктуру Павлодара, включая внутридворовые проезды к больницам, что жизненно важно для пользователей в критических ситуациях. Техническая реализация на JS позволяет пользователю переключаться между слоями карт, выбирая наиболее удобный маршрут до ближайшего травмпункта или круглосуточной аптеки.

Вектор развития проекта направлен на интеграцию искусственного интеллекта. В перспективе ИИ-помощник будет выполнять функции интеллектуальной маршрутизации. Используя алгоритмы обработки естественного языка (NLP), аналогичные описанным в документации OpenAI, помощник сможет анализировать симптомы, описанные пользователем, и автоматически подсвечивать на карте Mapbox нужного специалиста в Павлодаре. Это соответствует мировым трендам «умной медицины», где ИИ берет на себя роль первичного сортировочного звена (триаж), снижая нагрузку на регистратуры поликлиник.

Стратегия масштабирования на Казахстан. Несмотря на то, что пилотной площадкой выбран Павлодар, архитектура на React Native делает проект «модульным конструктором». Особенности разработки позволяют легко расширять географию. Перенос опыта Павлодара на республиканский уровень потребует лишь подключения новых API-потоков из других регионов Казахстана. Создание единого интерфейса для всей страны позволит унифицировать пользовательский опыт: вся медицинская инфраструктура Казахстана будет доступна в одном приложении, что является важным шагом к созданию «Smart Health» государства.

Дополнительно важным аспектом проектирования цифровой экосистемы является обеспечение информационной безопасности и защиты персональных данных пользователей. В условиях работы с медицинской информацией особое значение приобретают принципы конфиденциальности, целостности и доступности данных. Приложение должно соответствовать базовым требованиям к защите информации, включая шифрование передаваемых данных по протоколу HTTPS, аутентификацию пользователей и разграничение прав доступа. Персональные данные пользователей, включая историю обращений и отзывы, не должны передаваться третьим лицам без согласия пользователя. В перспективе возможна интеграция с государственными системами идентификации, что повысит уровень доверия к платформе.

Не менее значимой составляющей является пользовательский опыт (UX/UI-дизайн). Приложение ориентировано на широкий круг пользователей, включая людей пожилого возраста и пользователей без технической подготовки. Это требует максимальной простоты интерфейса, интуитивной навигации и минимизации количества действий для достижения цели. Использование принципа «три клика до цели» позволяет сократить время взаимодействия пользователя с системой. Крупные элементы управления, контрастные цвета и понятные иконки обеспечивают доступность интерфейса даже в стрессовых ситуациях, связанных с необходимостью срочной медицинской помощи.

С точки зрения архитектуры программного обеспечения, приложение реализуется по модульному принципу. Основные компоненты включают клиентскую часть (мобильное приложение), серверную часть (API и база данных) и внешние сервисы (картографические платформы и аналитические системы). Такая структура обеспечивает гибкость и масштабируемость системы. При необходимости отдельные модули могут обновляться независимо друг от друга, что упрощает сопровождение и развитие проекта.

Особое внимание уделяется работе с данными. Информация о медицинских учреждениях, графиках работы, доступности специалистов и рейтингах должна регулярно обновляться. Для этого предполагается использование автоматизированных механизмов синхронизации с государственными базами данных. Это позволит обеспечить актуальность информации и повысить доверие пользователей к приложению. Кроме того, система отзывов проходит модерацию, что предотвращает распространение недостоверной информации.

Важным направлением развития проекта является внедрение аналитических инструментов. Сбор обезличенных данных о пользовательской активности позволит выявлять наиболее востребованные медицинские учреждения, анализировать загруженность клиник и определять проблемные зоны в системе здравоохранения города. Эти данные могут быть использованы органами управления для принятия решений по оптимизации медицинской инфраструктуры Павлодара.

Социальная значимость проекта заключается в повышении уровня медицинской грамотности населения. Раздел «Первая помощь» не только помогает в экстренных ситуациях, но и выполняет образовательную функцию. Пользователи получают доступ к проверенной информации, что способствует формированию

правильных моделей поведения при возникновении угрозы здоровью. Это особенно важно в условиях, когда своевременные действия могут спасти жизнь человека.

Экономическая эффективность проекта проявляется в снижении нагрузки на медицинские учреждения. За счет информирования пользователей и оптимизации маршрутизации уменьшается количество необоснованных обращений в регистратуры и очередей в поликлиниках. В долгосрочной перспективе это способствует более рациональному использованию ресурсов системы здравоохранения.

Таким образом, разработка единой цифровой экосистемы медицинских услуг представляет собой комплексное решение, объединяющее современные информационные технологии, принципы пользовательского дизайна и задачи общественного здравоохранения. Реализация данного проекта в городе Павлодаре позволит повысить доступность медицинской помощи, улучшить качество обслуживания и создать основу для дальнейшей цифровизации здравоохранения на уровне всей Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Глобальная стратегия ВОЗ в области цифрового здравоохранения [Электронный ресурс]. – URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB156/B156_35-ru.pdf [дата обращения: 16.03.2026].
- 2 Цифровой Казахстан [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/maidd/activities/14764> [дата обращения: 02.03.2026].
- 3 React Native // Wikipedia [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/React_Native [дата обращения: 16.03.2026].
- 4 MDN Web Docs [Электронный ресурс]. – URL: <https://developer.mozilla.org/ru/> [дата обращения: 05.03.2026].
- 5 Google Maps Platform [Электронный ресурс]. – URL: <https://mapsplatform.google.com/> [дата обращения: 20.01.2026].
- 6 Mapbox SDK [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mapbox.com/> [дата обращения: 19.02.2026].

ОСОБЕННОСТИ МОРЖЕВАНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПАВЛОДАРСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

АЛДИЯРОВ М. Р.

ученик 9 «Е» класса, КГУ СОШ № 24, г. Павлодар

УСЕНОВА З. М.

учитель истории и географии, КГУ СОШ № 24, г. Павлодар

Здоровье нации является одним из главных приоритетов государственной политики Республики Казахстан [1-2]. В условиях нашего региона, где зима длится почти пять месяцев, а температура воздуха нередко опускается ниже -30°C , вопрос адаптации организма к холоду стоит особенно остро [3]. Павлодарское Прииртышье отличается суровым резко континентальным климатом, который многие считают фактором риска. Однако существует группа людей, которые превратили холод в своего союзника. Речь идет о любителях зимнего плавания – «моржах».

В статье проведен комплексный анализ особенностей зимнего плавания (моржевания) в условиях резко континентального климата Северо-Восточного Казахстана. Рассмотрены климатогеографические характеристики Павлодарская область, специфика ледового режима и ветровой нагрузки, физиологические механизмы адаптации организма к воздействию холодной воды, а также социальные аспекты развития движения зимнего плавания. Доказано, что при соблюдении принципов постепенности и медицинского контроля моржевание может выступать эффективным средством закаливания и укрепления здоровья в экстремальных природных условиях [4].

Проблема укрепления здоровья населения в регионах с суровыми климатическими условиями сохраняет высокую актуальность в современной научной и прикладной повестке. Для северных территорий Казахстана характерны продолжительные зимние периоды, значительные отрицательные температуры воздуха и выраженная ветровая активность. Длительное воздействие холода традиционно рассматривается как неблагоприятный фактор среды, повышающий риск простудных и сердечно-сосудистых заболеваний.

Одновременно в последние годы наблюдается устойчивый рост интереса к естественным методам закаливания организма. Одним из наиболее радикальных и дискуссионных способов является

моржевание – кратковременное погружение в воду температурой, близкой к нулю, в зимний период.

Цель настоящей статьи – научно обосновать особенности моржевания в условиях Павлодарского Прииртышья и определить его влияние на организм человека с учётом региональной специфики.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1 Охарактеризовать климатические особенности региона.
- 2 Проанализировать физиологические реакции организма на холодовой стресс.
- 3 Выявить потенциальные преимущества и риски зимнего плавания.
- 4 Определить социальную значимость данного движения.

Климатогеографическая специфика региона

Резко континентальный климат. Административный центр региона – Павлодар – расположен в зоне резко континентального климата умеренного пояса. Для него характерны:

- холодная продолжительная зима (до 5-5,5 месяцев);
- средняя температура января $-15...-17^{\circ}\text{C}$;
- устойчивые периоды морозов до $-30...-35^{\circ}\text{C}$;
- относительно малое количество осадков;
- высокая повторяемость ветров различной интенсивности.

Континентальность климата проявляется в значительных сезонных амплитудах температуры. Зимний период сопровождается формированием устойчивого снежного и ледового покрова, что создаёт предпосылки для организации прорубей [3].

Роль речной долины. Существенное влияние на микроклимат оказывает долина реки Иртыш. Географическое положение способствует беспрепятственному проникновению арктических воздушных масс, усиливая морозные явления.

Особую роль играет ветровой фактор. В научной практике используется понятие «эффективная температура» – показатель, отражающий суммарное влияние температуры и скорости ветра на теплообмен человека. При температуре воздуха -20°C и ветре 10 м/с ощущаемая температура может соответствовать -30°C и ниже [5].

Следовательно, моржевание в данных условиях сопровождается не только воздействием холодной воды, но и интенсивной конвективной теплоотдачей после выхода из неё [6].

Температурный градиент. В зимний период температура воды в проруби составляет в среднем $+2...+4^{\circ}\text{C}$. При этом температура

воздуха может достигать -30°C . Таким образом, формируется температурный градиент порядка $30-34^{\circ}\text{C}$.

Подобная разница представляет собой мощный стрессовый фактор, активизирующий адаптационные механизмы организма. Именно экстремальность сочетания параметров среды определяет специфику моржевания в регионе.

Физиологические механизмы холодовой адаптации

Первая фаза – холодовой шок. Резкое погружение в ледяную воду вызывает мгновенную реакцию:

- спазм периферических сосудов;
- перераспределение кровотока к жизненно важным органам;
- учащение сердечного ритма;
- усиление дыхания.

Данная реакция направлена на минимизацию теплопотерь и сохранение температуры внутренних органов. При неподготовленности она может сопровождаться кратковременным ощущением нехватки воздуха и выраженным стрессом.

Гормональная активация. Холодовой стимул вызывает выброс адреналина, норадреналина и эндорфинов. Это объясняет субъективное ощущение бодрости, прилива энергии и эмоционального подъёма после купания.

С физиологической точки зрения кратковременный стресс запускает механизм адаптации, аналогичный тренировочному эффекту в спорте. Регулярное повторение процедуры способствует повышению устойчивости организма к неблагоприятным факторам среды [7].

Фаза согревания. После выхода из воды происходит расширение сосудов и активизация процессов теплопродукции. Кожа краснеет вследствие усиления кровоснабжения.

При систематической практике наблюдаются:

- улучшение микроциркуляции;
- повышение тонуса сосудистой стенки;
- тренировка механизмов терморегуляции.

Однако превышение допустимого времени пребывания в воде может привести к переохлаждению и нарушению координации.

Положительные эффекты и риски

Потенциальные преимущества. При соблюдении принципов постепенности моржевание может способствовать:

- снижению частоты сезонных респираторных заболеваний;
- укреплению сердечно-сосудистой системы;
- нормализации психоэмоционального состояния;

– формированию стрессоустойчивости.

Отмечается также положительное влияние на качество сна и общее самочувствие.

Возможные противопоказания. Несмотря на потенциальную пользу, моржевание имеет ряд ограничений.

К противопоказаниям относятся:

- тяжёлые сердечно-сосудистые заболевания;
- выраженная гипертония;
- хронические воспалительные процессы;
- острые инфекционные заболевания.

В условиях ветровой нагрузки особую опасность представляет переохлаждение головы и конечностей. Поэтому обязательным элементом является использование защитных средств (головные уборы, специальная обувь) и строгий контроль времени купания [7].

Социальный аспект зимнего плавания

В регионе сформировалось устойчивое сообщество сторонников зимнего плавания. Регулярные коллективные купания, тематические мероприятия и информационная работа способствуют популяризации здорового образа жизни.

Таким образом, проводилось исследование в январе–феврале 2026 года на берегу реки Иртыш – традиционного места сбора любителей зимнего плавания. Выбор локации обусловлен особенностями гидрологического режима: замедленное течение повышает безопасность, однако открытая пойма усиливает ветровое воздействие.

Результаты исследования:

Обработка анкетных данных позволила выявить следующую статистику:

1 Возрастная структура:

- 40-60 лет – 50 % (самая многочисленная группа, «ядро» сообщества);
- 20-40 лет – 25 % (активные работающие люди);
- Молодежь и подростки (до 20 лет) – 15 %;
- Пенсионеры (старше 60 лет) – 10 %.

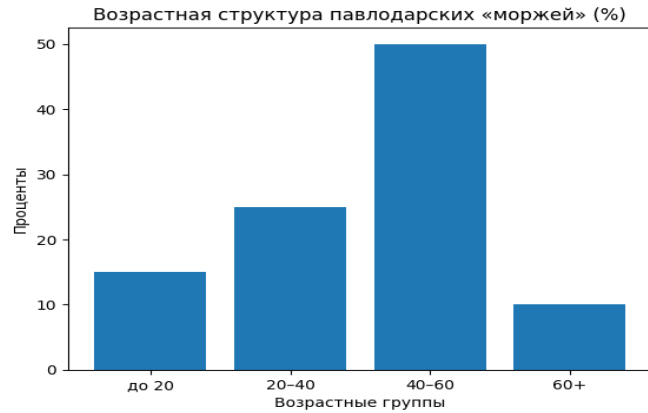


Рисунок 1 – Возрастная структура Павлодарских «Моржей»

2 Стаж закаливания:

- более 5 лет – 40 % респондентов;
- от 1 до 5 лет – 35 %;
- новички (первый сезон) – 25 %.

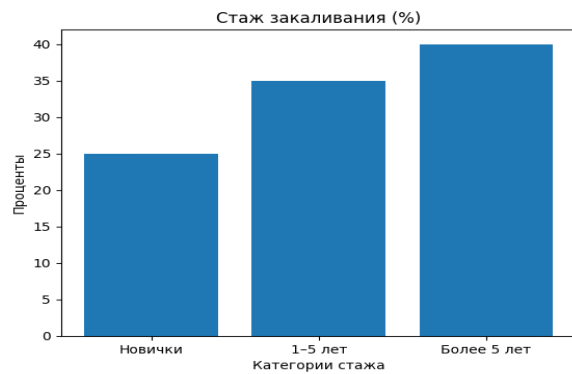


Рисунок 2 – Стаж закаливания

3 Мотивация (допускалось несколько вариантов ответа):

- «Укрепление иммунитета / перестал болеть простудами» – этот вариант выбрали 70 % опрошенных;
- «Эмоциональная разгрузка / борьба со стрессом» – 20 %;
- «Испытание силы воли / спортивный интерес» – 10 %.

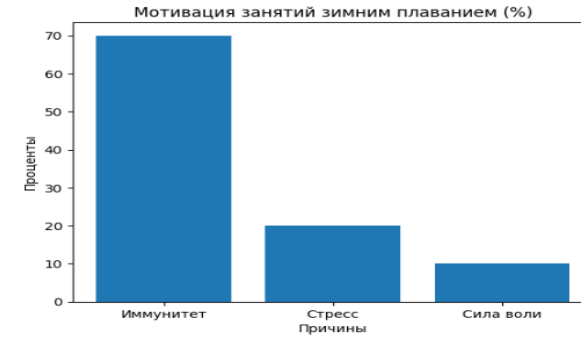


Рисунок 3 – Мотивация занятий плаванием

Проведённое исследование позволило сделать следующие обоснованные выводы:

1 Моржевание в Павлодарском Прииртышье является социально устойчивым и расширяющимся явлением.

2 Климатические условия региона объективно относятся к категории экстремальных (градиент 34 °С; ветро-холодовой индекс до -47 °С).

3 Систематическое закаливание ассоциируется со снижением частоты сезонных заболеваний.

Проведённое исследование позволяет сделать обобщающий вывод о том, что климатические условия Северного Казахстана не следует рассматривать исключительно как неблагоприятный или угрожающий фактор. Напротив, при рациональном и контролируемом подходе природная среда региона может выступать эффективным инструментом повышения функциональных резервов организма.

Для безопасной организации зимнего плавания в условиях резко континентального климата целесообразно соблюдать следующие принципы:

- предварительная консультация врача;
- постепенное снижение температуры закаливающих процедур;
- кратковременность пребывания в воде (10–60 секунд для начинающих);
- обязательное наличие тёплой одежды и горячего питья;
- купание только в оборудованных местах.

Системность и дисциплина являются ключевыми факторами безопасности [8].

Климатические условия Павлодарского Прииртышья характеризуются высокой степенью экстремальности в зимний период. Низкие температуры воздуха, ветровая нагрузка и значительный температурный контраст между водой и атмосферой формируют выраженный холодовой стресс.

При рациональном подходе моржевание может выступать эффективным средством тренировки адаптационных механизмов организма. В то же время игнорирование медицинских рекомендаций способно привести к неблагоприятным последствиям.

Следовательно, зимнее плавание в условиях региона следует рассматривать как управляемый оздоровительный фактор, требующий научного подхода и соблюдения принципов безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1 Концепция развития физической культуры и спорта в Республике Казахстан на 2023–2029 годы. – Астана, 2023.

2 Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Справедливый Казахстан: закон и порядок, экономический рост, общественный оптимизм». – Астана, 2024.

3 Официальный сайт РГП «Казгидромет». Архив погоды по г. Павлодар [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.kazhydromet.kz> [дата обращения: 15.01.2025].

4 Бейсенова А. С., Карпеков К. Д. Физическая география Казахстана: Учебник для 8 класса общеобразовательной школы. – Алматы: Атамұра, 2019. – 256 с.

5 Экология и устойчивое развитие Павлодарского Прииртышья / Под ред. С. В. Андреевой. – Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2020. – 180 с.

6 Агаджанян Н. А., Смирнов В. М. Нормальная физиология: Учебник. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2017. – 576 с.

7 Всемирная организация здравоохранения. Рекомендации по физической активности [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.who.int/ru> [дата обращения: 20.01.2025].

8 Колчинская А. З. Кислород, физическое состояние, работоспособность. – Киев: Наукова думка, 2018. – 205 с.

«ЗОРКИЙ ГЛАЗ» – ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ЗРЕНИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЛИНГВОМУЗЫКАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

АНТИКЕЕВА Ж. Д.

ученица 5 класса, Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар

КУАТОВА А. С.

научный руководитель, учитель казахского языка и литературы,
Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар

Аннотация. Актуальность проекта обусловлена ростом зрительных нагрузок у школьников (10-11 лет). Цель – создать интерактивный тренажер для профилактики зрения на основе методики У. Бейтса, интегрированный с лингвомузыкальной культурой Казахстана.

Учащиеся выполняют зрительные упражнения по принципу – от простого к сложному, следя взглядом за движущимися элементами пословицы на казахском языке. Направление движения слов (зигзаг, сверху вниз и т.д.) соответствует глазным тренировкам Бейтса. Одновременно звучит музыка национальных инструментов, позволяя ученику распознавать их индивидуальное звучание. Тренажер дополнен функциями: «Слежение за размером» для тренировки аккомодации и «Пальминг с пословицей» для пассивного зрительного расслабления глазных мышц. Методы включают анализ методики У. Бейтса, моделирование интерактивного прототипа и апробацию.

Результатом является многофункциональный инструмент, который одновременно тренирует зрение, способствует изучению казахских пословиц и знакомит с звучанием национальных музыкальных инструментов, предлагая комплексное развитие и отдых для глаз в увлекательной форме.

Ключевые понятия: зрение, тренажер, аккомодация, лингвомузыкальная культура.

Современный образовательный процесс для учащихся 10-11 лет тесно связан с увеличением зрительной нагрузки из-за использования гаджетов и необходимости длительной концентрации. Это ведет к высокому риску ухудшения зрения. Данный проект актуален, так как предлагает интерактивный и занимательный способ профилактики и поддержки зрения на основе методики У. Г. Бейтса, интегрированный с элементами казахской лингвомузыкальной культуры. Это позволяет одновременно решать проблему здоровья глаз и повышать интерес к национальному наследию.

В ходе исследования были использованы следующие методы:
– теоретический: анализ и классификация источников и информации;

– практический: анализ и моделирование интерактивного прототипа.

Задачи проекта:

1) проанализировать основные принципы методики У. Бейтса, адаптируя ключевые упражнения для формата интерактивного тренажера;

2) собрать и систематизировать казахские пословицы, отражающие ценности учебной программе NIS Programme за курс 5-го класса;

3) обеспечить индивидуальное звучание казахских национальных музыкальных инструментов (сазсырнай, домбыра, адырна и др.) для музыкального сопровождения упражнений;

4) разработать алгоритм гимнастики для глаз;

5) создать дополнительные функции упражнений для глаз;

6) провести апробацию тренажера на целевой группе учащихся и оценить его эффективность.

Объект исследования: Процесс комплексной профилактики и поддержки зрения у младших подростков (10–11 лет) с использованием интерактивных образовательных технологий.

Предмет исследования: Эффективность и особенности интеграции методики зрительной гимнастики У. Бейтса с элементами казахской лингвомузыкальной культуры.

Тренажер «Зоркий глаз» создан в программе Scratch. Это простой визуальный язык программирования со встроенным искусственным интеллектом. Для передвижения объектов и функций «Пальминг с пословицей», «слежение за размером» были использованы следующие команды: «спрятаться», «показаться», «эффект призрака», блоки звука. Это позволило создать настоящий работающий инструмент для здоровья, объединив информатику, казахский язык и музыку.

Новизной проекта является создание уникального программного продукта для профилактики синдрома компьютерного зрения с элементами медицины, педагогики, дизайна и базового программирования. Разработка интерактивного тренажера обучает правилам зрительной гигиены, поможет сформировать у школьников полезные привычки и снизить риск развития синдрома компьютерного зрения. Интерактивный тренажер

может быть рекомендован для использования в школах в качестве физкультминутки или дополнения к урокам казахского языка.

Казахстанские и русскоязычные источники в основном фокусируются на двух ключевых аспектах: необходимости профилактики зрительных нарушений у школьников, популяризации методики Бейтса. Рост цифровой нагрузки провоцирует зрительное утомление у школьников, что подтверждается исследованиями Абылайұлы (2020) [1]. В качестве метода коррекции рассматривается система У. Г. Бейтса, популяризированная В. Г. Ждановым (2018). Несмотря на дискуссионность радикальных положений метода, упражнения на аккомодацию и снятие мышечного напряжения признаются эффективными для профилактики (Birnbaum et al., 1999) [2, 3]. Использование казахских пословиц и национальных кюев (домбра, кобыз) отвечает образовательным целям по формированию лингвокультурной компетенции (Сарыбаева Г. С., 2015) и эстетическому воспитанию (Ахметова Б. Т., 2019) [4, 5]. Музыкальное сопровождение стимулирует нейропластичность и улучшает интеграцию слуховой и зрительной информации (Bidelman & Alain, 2015). Инструментальная музыка в процессе выполнения задач способствует концентрации внимания и памяти (Schellenberg, 2004) [6, 7].

Мы учли вышеизложенные особенности при разработке тренажера, совмещая звук, текст и движение. Проект находится на стыке офтальмологии, педагогики и культурологии. Он опирается на:

– Доказанную пользу: Общие принципы зрительной гимнастики для снятия напряжения.

– Подтвержденный эффект: Положительное влияние музыки на когнитивные функции и внимание.

– Образовательную ценность: Актуальность изучения национального культурного наследия.

Опрос 16 учащихся 5 «Е» класса подтвердил высокую актуальность проблемы зрительного утомления: 69 % респондентов ежедневно превышают нормы использования гаджетов. Основным барьером для профилактики стала монотонность традиционной гимнастики, которую 70 % детей считают скучной. При этом 94 % опрошенных готовы регулярно выполнять упражнения в формате игры или квеста, а 81 % отметили важность музыкального сопровождения. Полученные данные обосновывают целесообразность разработки интерактивного тренажера с элементами геймификации и национального фольклора.

Ниже представлен сравнительный анализ традиционных (аналоговых) интерактивных упражнений для глаз и разработанного нами тренажера. В отличие от узкоспециализированных аналогов, лингвомузыкальный тренажер трансформирует рутинную гимнастику в комплексное когнитивно-культурное занятие. Благодаря геймификации и национальному контенту проект успешно преодолевает проблему низкой мотивации, превращая профилактику зрения в увлекательную часть обучения.

Лингвомузыкальный аспект в данном проекте играет ключевую роль не только как развлекательный элемент, но и как обучающий и культурологический инструмент, значительно повышающий эффективность и привлекательность зрительной гимнастики. Использование казахских пословиц не случайно. Их смысл напрямую связан с национальными ценностями и образовательными приоритетами Казахстана. Таким образом, ученик не просто запоминает набор слов, а интегрирует культурные и моральные установки в свой образовательный процесс, делая тренажер инструментом духовно-нравственного воспитания.

Таблица 1 – Сравнительный анализ тренажеров для глаз

Критерии сравнения	Аналоговые упражнения	Тренажер «Зоркий глаз»	Преимущества тренажера «Зоркий глаз»
Основная цель	Восстановление и тренировка зрительных функций (аккомодация, конвергенция).	Комплексная цель: здоровье глаз + когнитивное развитие + культурная эрудиция.	Многофункциональность
Мотивация Учащегося	Низкая: упражнения воспринимаются как лечение или обязательная рутина.	Высокая: элементы геймификации (сбор пословицы) и культурный интерес (музыка, язык).	Вовлеченность и устойчивая мотивация

Лингвистический компонент	Отсутствует. Используются абстрактные объекты и геометрические фигуры (точки, шарики).	Интегрирован: слова, составляющие казахские пословицы, выступают объектом слежения.	Совмещение гимнастики с изучением языка
Культурный компонент	Отсутствует. Фон – обычно нейтральный.	Интегрирован: Звучание национальных казахских инструментов.	Популяризация национального наследия
Релаксация («Пальминг»)	Используется стандартный пальминг – закрытие глаз.	Пальминг с пословицей: добавлен пассивный просмотр ключевого слова-якоря (крупный, расплывчатый шрифт).	Эффективность запоминания и пассивного просмотра
Тренировка аккомодации	Фокусировка на объектах, меняющих расстояние, размер.	Слежение за размером: слова пословицы увеличиваются/уменьшаются.	Более естественная когнитивная нагрузка (работа с текстом)
Итог	Отчет о выполнении зрительных функций.	Двойной результат: Выполнение упражнений + собранная и запомненная пословица.	Ощутимый образовательный результат

Таблица 2 – Составляющие лингвомузыкального аспекта проекта

Аспект	Составляющая роль	Механизм реализации в тренажере
Лингвистический	Превращает рутинное упражнение в интеллектуальную задачу и средство обучения. Обеспечивает произвольное запоминание казахских пословиц.	Слежение и сборка: ученик, следя за направлением слов, в уме собирает части пословицы в единое целое. Это совмещает зрительную тренировку и когнитивную нагрузку (память, логика).
Музыкальный	Служит релаксационным фоном, стимулирует слуховое внимание и знакомит с музыкальным наследием.	Аудиальная стимуляция: Каждое упражнение сопровождается индивидуальным звучанием одного из национальных инструментов (домбыра, кобыз, адырна). Музыка помогает ритмизировать движения глаз и расслабить нервную систему.
Интерактивная игра (угадывание музыкального инструмента)	Обеспечивает игровой элемент и активное культурное погружение, повышая концентрацию.	После завершения зрительной части и расслабления, следует вопрос: «Какой инструмент звучал во время этого упражнения?». Ученик должен назвать инструмент, чей тембр он запомнил.

Таким образом тренажер демонстрирует явное превосходство над аналоговыми интерактивными комплексами за счет интеграции. В отличие от узкоспециализированных программ, которые лишь тренируют зрительную функцию, лингвомузыкальный тренажер превращает рутинную гимнастику в комплексное когнитивно-культурное занятие. Такой подход решает главную проблему аналогов – низкую мотивацию – через геймификацию (сбор пословиц) и уникальный национальный контент (казахские пословицы и музыка), делая профилактику зрения неотъемлемой и интересной частью учебного процесса.

Разработанный тренажер доказывает, что интеграция методики Бейтса с элементами лингвомузыкальной культуры превращает

рутинную профилактику в увлекательный, многозадачный и комплексный процесс.

Тренажер эффективно выполняет три задачи одновременно:

- 1) Тренировка глазодвигательных мышц и аккомодации;
- 2) Изучение казахских пословиц и развитие памяти и логики;
- 3) Развитие слухового восприятия и знакомство с национальными музыкальными инструментами.

Музыкальными инструментами.

В перспективе планируется расширить базу пословиц и музыкальных фрагментов, внедрить систему соревновательного элемента тренажера «Зоркий глаз».

ЛИТЕРАТУРА

1 Абылайұлы С. Особенности зрительного утомления и профилактика миопии у школьников в условиях цифровизации образования / С. Абылайұлы // Материалы международной научно-практической конференции «Современные тренды образования: цифровая трансформация». – Нур-Султан, 2020. – С. 15–22.

2 Жданов В. Г. Возвращение зрения. Система Бейтса: взгляд профессионала. – М.: Свет, 2018. – 256 с.

3 Сарыбаева Г. С. Роль пословиц в формировании лингвокультурной компетенции школьников / Г. С. Сарыбаева // Вестник образования. – 2015. – № 3. – С. 45–50.

4 Ахметова Б. Т. Домбыра и кобыз в системе музыкального воспитания учащихся / Б. Т. Ахметова // Искусство и образование. – 2019. – Т. 2. – С. 112–118.

5 Birnbaum M. H. A literature review of the efficacy of visual training for myopia / M. H. Birnbaum, R. Foran, D. Heath // Visual Development. 1999. Vol. 30, № 1. P. 12–21 [на англ. яз.].

6 Schellenberg E. G. Music lessons enhance IQ / E. G. Schellenberg // Psychological Science. 2004. Vol. 15, № 8. P. 511–514 [на англ. яз.].

7 Bidelman G. M. Musical training sharpens the cortical encoding of speech and attention in noise / G. M. Bidelman, C. Alain // Frontiers in Psychology. 2015. Vol. 6. P. 664 [на англ. яз.].

DIANEHP: КОГДА ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО СПАСАЮТ ЖИЗНИ

БЕРКІН А. А.

10 «B» класс, Филиал «Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления города Караганды», г. Караганда

ХАСЕНОВ Т. Б.

10 «D» класс, Филиал «Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления города Караганды», г. Караганда

БАЙМЕТОВА Ж. Р.

уровень профессионального мастерства – учитель-исследователь, учитель географии, Филиал «Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления города Караганды», г. Караганда

Разработка и экспериментальная оценка мобильного приложения «DiaHelp», направленна на повышение эффективности самоконтроля пациентов с сахарным диабетом и улучшение качества их жизни. Рост распространённости заболевания и ограничения традиционных способов наблюдения, связанных с регулярными ручными измерениями и фрагментарностью цифровых инструментов, обуславливают необходимость создания комплексных технологических решений. «DiaHelp» объединяет мониторинг уровня глюкозы, персонализированное планирование питания, интеллектуальные напоминания и ведение медицинской статистики с возможностью дистанционной передачи данных врачу или родителям. Особое внимание уделено интеграции с носимыми устройствами и автоматизированным модулем введения инсулина, обеспечивающим непрерывность контроля и снижение риска ошибок. Результаты тестирования прототипа подтверждают удобство, практическую значимость и повышение мотивации пользователей и целесообразности внедрения подобных решений в практику медицины и профилактики хронических заболеваний.

Сахарный диабет – одно из наиболее распространённых хронических заболеваний современного общества, оказывающее значительное влияние на здоровье, продолжительность и качество жизни миллионов людей во всём мире. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения и Международной федерации диабета, количество пациентов ежегодно возрастает, и по прогнозам, к 2045 году может превысить 780 миллионов человек [1, 2].

Несмотря на развитие медицинских технологий, традиционные методы контроля диабета остаются недостаточно удобными: регулярные ручные измерения уровня сахара, ведение бумажных

дневников и необходимость постоянного соблюдения режима инсулинотерапии требуют от пациентов больших усилий. Кроме того, существующие цифровые решения не всегда интегрируют в себе все ключевые функции: мониторинг сахара, персонализированное питание, систему напоминаний и отчётность для врачей и в итоге картина остаётся обрывочной [3, 4]. Таким образом возникает разрыв между медициной и доступом к технологиям. Для решения данного вопроса разработан DiaHelp. DiaHelp – это больше чем просто программа на телефоне, она охватывает всё, что нужно человеку для контроля над диабетом каждый день. Через неё можно собирать важные данные, отслеживать показатели, получать напоминания без лишних переходов между приложениями [4].

Разрабатываемое мобильное приложение «DiaHelp» представляет собой комплексную цифровую платформу для поддержки пациентов с сахарным диабетом, объединяющую функции медицинского мониторинга, рационального питания и систематического самоконтроля (данное приложение работает по ссылке <https://diahelplovable.app/>). Приложение обеспечивает отслеживание уровня глюкозы в крови как вручную, так и посредством автоматической синхронизации с глюкометрами и сенсорами, предоставляет встроенную библиотеку рецептов с расчётом калорийности и содержания углеводов для формирования индивидуальных планов питания, а также использует интеллектуальную систему напоминаний о введении инсулина, измерениях сахара и соблюдении режима дня. Дополнительно пользователь получает доступ к персональной статистике, динамическим отчётам и возможности передачи данных врачу или опекуну, что делает контроль состояния здоровья более точным, наглядным и непрерывным.

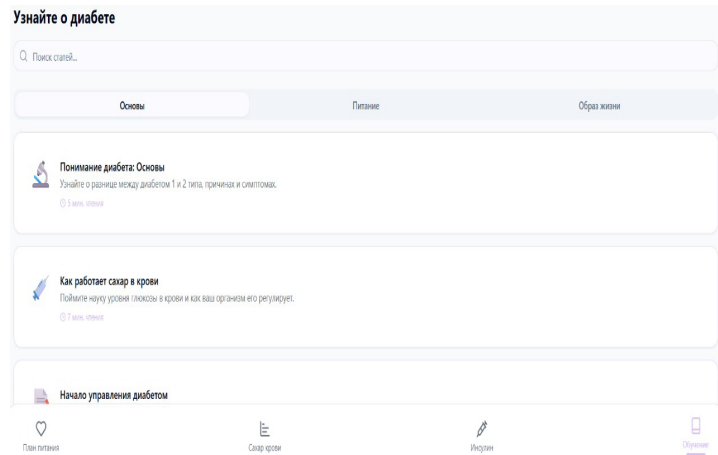


Рисунок 1 – Обучение

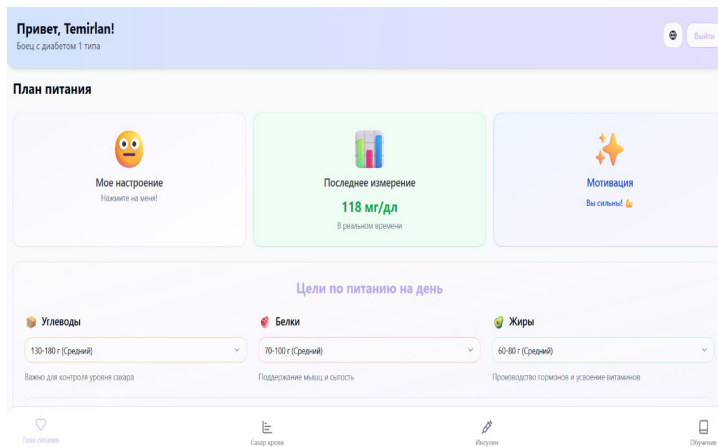


Рисунок 2 – Правильный план питания на количество углеводов, белков и жиров

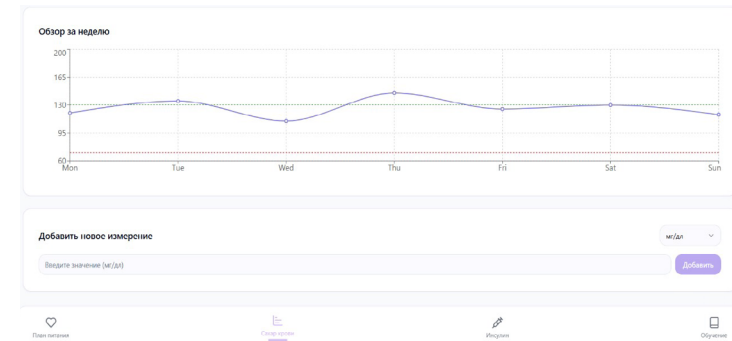


Рисунок 3 – Обзор глюкозы за неделю

DiaHelp строится на простой мысли – следить за своим здоровьем по-настоящему и осознанно. С его помощью отслеживается, как ежедневно и ежечасно меняется сахар в крови. С учетом изменения сахара в крови предлагается рацион питания, приложение учитывает калории, количество углеводов в еде. Напоминания об инъекциях приходят тогда, когда это действительно необходимо. Вместо множества цифр перед глазами возникает чёткая история твоего дня. Информация собирается воедино. DiaHelp особенно заботится об эргономике: подстройка идёт под возраст пациента, график дня, сколько человек движется и как болезнь проявляется именно у него и с учетом этого рекомендации пациенту предоставляется с учетом его состояния здоровья. Секрет этого проекта – в подключении умных часов вместе с компактным гаджетом, который сам вводит инсулин. Благодаря носимым датчикам система видит уровень движения и самочувствие человека. Автоматика берёт на себя дозировку лекарства, исключая забывчивость или просчёты. Это делает DiaHelp ближе к лечению, которое строится под каждого отдельно, заранее рассчитывая и учитывая потребности организма пациента.

Особое внимание стоит уделить опции «контроля со стороны родителей». Доступ к информации о детях до шестнадцати лет даётся взрослым. Родители в режиме онлайн видят показатели глюкозы, следят за напоминаниями, вовремя замечают изменения. Это является ценным подходом для родителей, имеющих в семье детей с диагнозом сахарный диабет.

Одна из ключевых опций DiaHelp – это обучение. С его помощью пользователь постепенно понимает, как работает сахар в крови. Вместо сложных терминов представлены простые примеры

про еду и инсулин. Через приложение узнаешь, почему важно считать гликемический индекс, который перестаёт быть абстракцией после нескольких дней использования. Со временем начинаешь замечать, что думаешь о здоровье иначе. Контроль за уровнем сахара становится здоровой привычкой.

В рамках тестирования DiaHelp использовались практическое тестирование прототипа через анализ обратной связи тестировщика, выявление преимуществ и недостатков, а также формулирование предложений по дальнейшей доработке и развития функционала, что позволило выявить реальные потребности пользователей. Самое главное DiaHelp пользоваться просто и понятно и «мотивация следить за состоянием выросла почти сразу». Отзывы помогли понять, в какую сторону двигаться дальше.

DiaHelp считается интересной и с финансовой стороны – проект затрагивает три направления: телемедицину, приложения для здоровья и технологии помощи людям с постоянными болезнями. Не секрет, что лечение диабета обходится дорого, по этой причине Министерства Здравоохранения всё чаще обращаются к цифровым методам, чтобы предотвращать ухудшения состояния пациентов.

Инновационность проекта заключается в интеграции приложения с носимыми и медицинскими устройствами: умные часы позволяют автоматически фиксировать показатели глюкозы (при наличии совместимого сенсора), пульса и физической активности, обеспечивая круглосуточный мониторинг, а миниатюрный аппарат для введения инсулина, связанный с приложением, способен вводить дозу по таймеру или сигналу системы, что особенно важно для детей и пациентов с ограниченными возможностями. Перспективы развития включают создание обучающего модуля по основам диабета и здорового питания, многоязычную поддержку (казахский, русский, английский языки) и функцию родительского контроля. Таким образом, «DiaHelp» органично сочетает достижения медицины и информационных технологий, формируя удобный, персонализированный и социально значимый инструмент, способствующий повышению качества жизни и снижению рисков осложнений заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1 Количество больных сахарным диабетом выросло в 45 раз с 2000 года // Международное информационное агентство «Казинформ» 2024. 22 мая 2024 [Электронный ресурс]. – URL:

<https://www.inform.kz/ru/kolichestvo-bolnih-saharnim-diabetom-s-2000-godov-viroslo-v-45-raz-v-rk-deputat-c48dca> [дата обращения: 25.09.2024].

2 Атлас диабета IDF // International Diabetes Federation. 2013 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://diabetesatlas.org/media/uploads/sites/3/2025/02/IDF-Atlas-6th-Edition-RU.pdf> [дата обращения: 12.10.2025].

3 Атлас диабета IDF. 2025. 11-е издание // International Diabetes Federation. 2025 г. [Электронный ресурс]. – URL: https://diabetesatlas.org/media/uploads/sites/3/2025/10/IDF_Diabetes_Atlas_11th_Edition_2025_WEB.pdf [дата обращения: 12.10.2025].

4 Непрерывный мониторинг глюкозы у пациентов с сахарным диабетом 1 типа // Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский центр эндокринологии». 2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.endocrincentr.ru/sites/default/files/all/proektnyj_ofis_pacientov_s_saharnym_diabetom/materialy/strukturirovannye_programmy/det_nepreryvnyj_monitoring_glyukozy_u_pacientov_s_saharnym_diabetom_1_tipa.pdf [дата обращения 28.09.2024].

ЭКО-МЫЛО С ДИКОРАСТУЩИМИ ТРАВАМИ ПАВЛОДАРСКОГО КРАЯ

ВЕСЕЛОВСКАЯ Р. А.

ученица 7 «З» класса, КГУ «СОПШДО № 17», г. Павлодар

ДЖАНТИМИРОВА З. Ж.

магистр естественных наук, учитель химии, КГУ «СОПШДО № 17»,
г. Павлодар

Современный человек всё чаще стремится к экологически чистому и натуральному образу жизни. В последние годы значительно возрос интерес к натуральной косметике, поскольку многие промышленные средства содержат синтетические компоненты, которые могут вызывать аллергические реакции и негативно влиять на состояние кожи [1, с. 54–69]. В связи с этим особую популярность приобретают натуральные продукты ручной работы, в том числе мыло, изготовленное из природных компонентов. Использование местного растительного сырья позволяет не только получать

экологически безопасный продукт, но и способствует рациональному использованию природных ресурсов региона.

Павлодарская область отличается богатым разнообразием дикорастущих растений. Степные и полупустынные территории региона являются естественной средой обитания многих лекарственных трав, которые обладают полезными свойствами и издавна используются в народной медицине. Такие растения содержат биологически активные вещества, оказывающие антисептическое, противовоспалительное, успокаивающее и заживляющее действие на кожу. Благодаря этим свойствам дикорастущие травы могут успешно применяться при изготовлении натуральных косметических средств [2, с. 45–62; 3, с. 134–150].

Актуальность исследования обусловлена растущим интересом общества к экологически чистой продукции и безопасным средствам личной гигиены. В условиях увеличения количества кожных заболеваний и аллергических реакций всё больше людей предпочитают натуральные средства ухода. Использование дикорастущих растений Павлодарского края в производстве мыла является перспективным направлением, так как позволяет создать экологичный продукт и одновременно популяризировать природные ресурсы региона.

Целью данной работы является разработка и изготовление натурального эко-мыла с использованием дикорастущих трав Павлодарского края и определение его преимуществ по сравнению с промышленным мылом.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучить дикорастущие травы Павлодарского края и их полезные свойства для кожи; разработать технологию изготовления эко-мыла с использованием растительного сырья; провести эксперимент по изготовлению натурального мыла и определить его основные показатели (внешний вид, запах и уровень рН); сравнить полученный продукт с промышленным мылом и сделать вывод о возможности использования дикорастущих трав для создания безопасного и экологичного средства.

В ходе исследования была выдвинута гипотеза о том, что дикорастущие травы Павлодарского края можно использовать для изготовления натурального мыла в лабораторных условиях, а полученный продукт будет экологичным, безопасным для человека и сохранит полезные свойства растений.

Объектом исследования являются дикорастущие травы Павлодарского края, а предметом исследования – их свойства и возможность применения при изготовлении натурального эко-мыла.

Современные подходы к здравоохранению всё больше ориентируются на профилактику и поддержание здоровья естественными средствами. Одним из таких направлений является использование натуральной косметики, изготовленной на основе лекарственных растений. Натуральные компоненты, такие как ромашка, мята, чабрец и полынь, обладают антисептическими, противовоспалительными и успокаивающими свойствами, что помогает поддерживать естественный барьер кожи и снижать риск аллергических реакций и раздражений [2, с. 45–62; 4, с. 28–41].

Применение эко-мыла с растительными компонентами соответствует современным концепциям здорового образа жизни и экологической профилактики заболеваний, а также формирует у человека культуру осознанного потребления и бережного отношения к природе.

В процессе работы были использованы методы анализа научной литературы, наблюдения, экспериментального исследования и сравнительного анализа. На основе изучения литературных источников были выбраны наиболее распространённые растения региона, обладающие полезными свойствами для кожи. К таким растениям относятся ромашка, мята, чабрец и полынь. Ромашка обладает противовоспалительным и успокаивающим действием, мята освежает и тонизирует кожу, чабрец известен своими антисептическими свойствами, а полынь обладает бактерицидным эффектом [5, с.73-88].

Для проведения эксперимента была разработана технология изготовления эко-мыла. В качестве основы использовалась натуральная мыльная основа, к которой добавлялись отвары или измельчённые части выбранных растений. Сначала растительное сырьё измельчалось и заваривалось для получения настоя. Затем мыльная основа расплавлялась на водяной бане, после чего в неё добавлялись подготовленные растительные компоненты. Полученная смесь тщательно перемешивалась и разливалась в формы, где она остывала и затвердевала.

После изготовления мыла были исследованы его основные свойства. Было установлено, что полученное эко-мыло имеет приятный натуральный запах трав, равномерную структуру и привлекательный внешний вид. Также был проведён анализ кислотно-

щелочного баланса, который показал, что уровень pH соответствует нормальным значениям для мыла и безопасен для кожи человека.

Для оценки эффективности полученного продукта было проведено сравнение с промышленным мылом. В отличие от промышленного аналога, натуральное мыло не содержит синтетических ароматизаторов, красителей и консервантов, что делает его более экологичным и безопасным для использования. Кроме того, присутствие растительных компонентов придаёт мылу дополнительные ухаживающие свойства.

Таким образом, результаты проведённого исследования подтверждают выдвинутую гипотезу. Дикорастущие травы Павлодарского края могут успешно использоваться при изготовлении натурального эко-мыла. Полученный продукт обладает хорошими органолептическими свойствами, является экологически безопасным и может использоваться как средство личной гигиены [6, с. 112–125].

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования могут быть применены в быту, а также могут стать основой для развития малого бизнеса по производству натуральной косметики. Кроме того, использование местных растений способствует сохранению природных ресурсов и формированию культуры экологического потребления.



Рисунок 1 – Подготовка трав

Результаты исследования

Полученное мыло было исследовано по нескольким показателям: внешний вид, запах и уровень pH.

Мыло имело однородную структуру и приятный натуральный аромат трав. Наличие растительных компонентов придавало продукту естественный внешний вид. Измерение кислотно-щелочного баланса показало, что показатель pH находится в пределах допустимых значений для мыла и безопасен для кожи человека.

Сравнение с промышленным мылом показало ряд преимуществ натурального продукта. В промышленном мыле часто присутствуют синтетические ароматизаторы, красители и консерванты. В изготовленном эко-мыле такие компоненты отсутствуют, что делает его более экологичным и безопасным.

Таблица 1 – Промышленное мыло и эко-мыло

Показатель	Промышленное мыло	Эко-мыло с травами	Вывод
Запах	Синтетический ароматизатор	Натуральный травяной	Эко-мыло безопаснее для чувствительной кожи
Состав	Красители, консерванты	Масла, травы	Эко-мыло натуральнее
pH (среднее значение)	9–10	7–8	Эко-мыло мягче, ближе к pH кожи
Воздействие на кожу	Сушит	Увлажняет, питает	Эко-мыло комфортнее при использовании

Полученные результаты подтверждают, что дикорастущие растения Павлодарского края могут успешно применяться при изготовлении натуральной косметики. Наличие биологически активных веществ в растениях обеспечивает дополнительные ухаживающие свойства мыла.

Использование местного растительного сырья также способствует сохранению традиционных знаний о лекарственных растениях и рациональному использованию природных ресурсов.

Заключение. В ходе проведённого исследования была изучена возможность использования дикорастущих трав Павлодарского края при изготовлении натурального эко-мыла. Эксперимент показал, что изготовление такого мыла возможно в лабораторных условиях и не требует сложного оборудования.

Полученный продукт обладает приятными органолептическими свойствами, безопасен для кожи и не содержит синтетических добавок.

Это подтверждает перспективность использования дикорастущих растений при создании натуральных средств личной гигиены.

Таким образом, результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что дикорастущие травы Павлодарского края могут быть использованы для изготовления экологически безопасного мыла. Работа демонстрирует возможность практического применения природных ресурсов региона и способствует формированию экологической культуры.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Соловьёва И. В. Экокосметика своими руками. – Санкт-Петербург: Питер, 2020. – С. 54–69.
- 2 Бояркина А. П. Лекарственные растения Казахстана. – Алматы: Ғылым, 2014. – С. 45–62.
- 3 Национальная энциклопедия лекарственных растений Казахстана / под ред. Т. С. Абдрахманова. – Алматы: Казахстан, 2013. – С. 134–150.
- 4 Кулагина Л. М. Фитотерапия: использование дикорастущих трав в народной медицине. – Павлодар: Изд-во ПГУ, 2016. – С. 28–41.
- 5 Казанцев Н. А. Основы технологии мыла и моющих средств. – Москва: Химия, 2011. – С. 73–88.
- 6 Байтурсынова Г. Ш. Экологическая безопасность и природопользование в Казахстане. – Астана: Фолиант, 2018. – С. 112–125.

BIODEGRADABLE HYDROGEL PATCHES FOR WOUND DRESSINGS: THE BIOPATCH CONCEPT

DZHAMBULOVA A. B.

9th grade student, Quantum TECH School, Astana

SULEYMENOV A. A.

9th grade student, Quantum TECH School, Astana

ABILKANOVA M. M.

Chemistry teacher, Quantum TECH School, Astana

Wound and burn injuries represent one of the most urgent and medically complex challenges in modern healthcare. Globally, fire and heat-related injuries accounted for more than 8.9 million new cases and over 120,000 deaths in 2017 alone, with approximately 90 % of these occurring in low- and middle-income countries [1]. According to the Global Burden of Disease 2019 Study, burns continue to impose a substantial and persistent

burden on national healthcare systems worldwide, particularly in countries with lower sociodemographic development indices [2].

In the Republic of Kazakhstan, this burden carries particular weight. Kazakhstan is classified as a country in economic transition, and its healthcare system, inherited from the Soviet model and still undergoing reform, faces significant challenges in managing trauma and wound care. Out-of-pocket healthcare expenditures currently constitute approximately 38 % of total health spending, far exceeding the 20 % threshold recommended by the World Health Organization, and more than 84 % of drug costs are paid directly by patients [3]. The medical equipment market remains heavily import-dependent, with over 90 % of devices sourced from abroad, and more than 37 % of equipment currently in clinical use is considered obsolete [4]. Against this backdrop, the development of effective, domestically producible wound care materials takes on both medical and strategic national importance.

A critical gap highlighted in a review of wound care in Kazakhstan is the near-complete absence of systematic wound statistics and a universal electronic database for wound patients, making it impossible to accurately estimate the true burden of wounds and burns at the national level [5]. This review also stressed the urgent need to develop and manufacture domestic novel wound treatment products adapted to local conditions and affordable within the existing healthcare financing framework. The BioPatch project is a direct response to this identified need.

Effective wound healing is a multi-stage biological process comprising hemostasis, inflammation, proliferation, and tissue remodeling. Disruption of any of these stages, by infection, desiccation, inadequate nutrition, or mechanical trauma, can result in chronic non-healing wounds, hypertrophic scarring, or systemic complications such as sepsis [6]. The ideal wound dressing must therefore simultaneously maintain a moist healing environment, permit gas exchange, prevent microbial colonization, absorb excess exudate, and ideally deliver therapeutic agents to the wound site.

Modern wound dressings are broadly classified into three functional categories: passive, interactive, and bioactive. Passive dressings, including traditional gauze, cotton bandages, and non-woven fabrics, serve as physical barriers and absorbents without directly contributing to healing. Interactive dressings, such as semi-permeable films, polymer foams, and alginate-based materials, actively regulate the wound microenvironment by modulating moisture balance and oxygen diffusion. Bioactivedressings, the most advanced category, incorporate biological

molecules, growth factors, antimicrobial agents, or viable cells to actively drive tissue regeneration [7].

By physical form and base material, wound dressings may further be categorized as: film dressings (thin, semi-permeable, transparent membranes); foam dressings (highly absorbent, indicated for heavily exuding wounds); hydrocolloid dressings (forming a gel upon contact with wound fluid); alginate dressings (derived from seaweed polysaccharides, suitable for moderate-to-heavy exudate); and hydrogel dressings (maintaining high water content, preferred for dry wounds, partial-thickness burns, and facilitating autolytic debridement). This final category, hydrogels, constitutes the material platform of the BioPatch concept [8].

Despite their continued dominance in clinical practice worldwide, conventional wound dressing materials exhibit several critical shortcomings. Cotton gauze, still the most widely used dressing in Kazakhstan and across Central Asia, adheres to the wound surface upon desiccation. Its removal causes mechanical disruption to newly formed granulation tissue, re-injuring the wound bed and prolonging the healing process. Frequent changes required by gauze further disturb the healing microenvironment and increase the risk of nosocomial (hospital-acquired) infection [9].

From a chemical and environmental perspective, many synthetic polymer dressings, including those based on polyurethane, polyvinyl chloride, and non-degradable acrylates, are not biodegradable. Their degradation products persist in biological tissues and the environment, raising toxicological and ecological concerns. Furthermore, conventional dressings lack any capacity for controlled therapeutic delivery, functioning as passive containment materials rather than active participants in wound management. In a healthcare context such as Kazakhstan's, where the cost of advanced imported dressings is largely borne out-of-pocket by patients, the economic and clinical case for affordable, locally producible biodegradable alternatives is compelling.

Hydrogels are three-dimensional, crosslinked polymer networks capable of retaining large quantities of water, typically exceeding 90% of their total mass, without dissolving. Their structural and physicochemical characteristics closely resemble those of the extracellular matrix (ECM), the natural scaffold supporting mammalian tissue. This biomimetic similarity confers exceptional biocompatibility and supports cell adhesion, proliferation, and differentiation at the wound interface [8].

The high water content of hydrogels maintains continuous moisture at the wound surface, preventing desiccation and supporting autolytic debridement. Their soft, conformable texture minimizes mechanical

irritation and adapts naturally to irregular wound geometries, a critical advantage in burn injuries, surgical wounds, and facial trauma. Compared to traditional gauze and bandage, hydrogels can absorb and retain wound exudate without losing their three-dimensional structure, thereby avoiding secondary injury and supporting healing [9]. Furthermore, hydrogels demonstrate excellent oxygen and nutrient permeability, facilitating aerobic cellular metabolism at the wound interface.

Critically, the porous matrix of hydrogels can be engineered to encapsulate and release therapeutic agents, antibiotics, growth factors, anti-inflammatory compounds, in a controlled and sustained manner. Chitosan-based hydrogels, in particular, have been reported to serve simultaneously as wound dressings and as drug delivery systems capable of delivering antibacterial agents, growth factors, and stem cells to accelerate healing. Stimuli-responsive hydrogel systems capable of responding to wound-specific cues, pH shifts, elevated temperature, reactive oxygen species, represent the frontier of this technology, enabling triggered drug release precisely when and where it is needed [10].

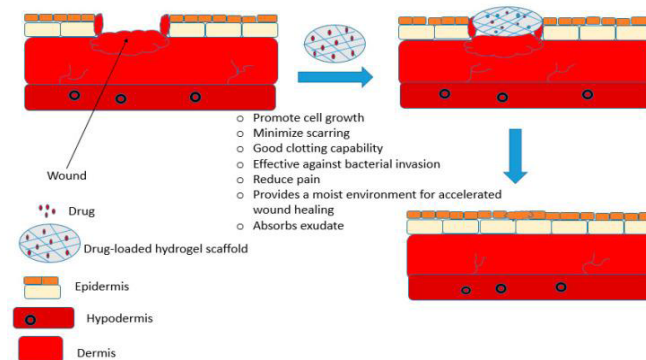


Figure 1 – A schematic diagram illustrating the efficacy of chitosan-based hydrogel as an effective wound dressing. (Source: Alven S., Aderibigbe B.A. Int J Mol Sci. 2020)

A further dimension of hydrogel versatility lies in the possibility of composite modification. Due to the structural similarity of polymer hydrogels to living tissue and their capacity for water absorption, they can serve as carriers for delivering stem cells directly to areas of tissue damage, thereby improving regeneration processes. However, a recognized limitation of conventional hydrogels is their relatively small

pore size, which restricts the survival and activity of transplanted cells. One approach to overcoming this limitation is the incorporation of clay into the hydrogel matrix. Bioengineers from the UCLA School of Dentistry demonstrated that a clay-hydrogel composite material forms a more porous three-dimensional structure that significantly improves stem cell survival and migration compared to unmodified hydrogels. In a murine model, introduction of the clay-modified hydrogel into cranial bone defects resulted in significant bone regeneration within six weeks, driven by stimulated stem cell migration and growth. Importantly, photoinduction was used to transform the composite material into a gel after its introduction into the organism, simplifying the delivery process and reducing procedural invasiveness [7]. While this study focused on bone tissue, the underlying principles, composite modification, enhanced porosity, and injectable in situ gelation, are directly applicable to the design of next-generation wound dressing platforms such as BioPatch.

Biopolymers, naturally derived macromolecules including polysaccharides, proteins, and polyesters, have emerged as the foundation of next-generation biomedical materials. Their inherent biodegradability, biocompatibility, and biological activity distinguish them from synthetic analogs. In wound care, polysaccharide-based biopolymers such as chitosan, cellulose, hyaluronic acid, and alginate, as well as protein-based matrices including collagen and gelatin, have been extensively investigated as hydrogel-forming platforms [8].

Chitosan is derived from the deacetylation of chitin, the second most abundant natural polysaccharide after cellulose, found in the shells of marine crustaceans, insects, and fungal cell walls. Chitosan offers a range of physiological functions: biodegradability, biocompatibility, non-toxicity, bacteriostatic activity, hemostatic properties, and promotion of wound healing [6]. Its cationic character at physiological pH enables electrostatic interaction with negatively charged bacterial cell membranes, disrupting their integrity and conferring broad-spectrum antimicrobial activity. Its reactive amino and hydroxyl groups allow diverse crosslinking strategies for hydrogel fabrication. Chitosan-based hydrogels have been confirmed to promote wound repair at every stage of the healing process, hemostasis, inflammation, proliferation, and remodeling [10].

Biodegradable materials carry a decisive clinical advantage: following completion of the healing process, they are enzymatically degraded into non-toxic metabolites, water, carbon dioxide, and simple organic acids, naturally eliminated by the body. This eliminates the need for secondary surgical dressing removal, reduces patient trauma,

and minimizes medical waste. In the context of Kazakhstan's healthcare development priorities, which include reducing the import dependence of medical supplies and fostering domestic biomedical manufacturing, biodegradable wound dressings based on locally available or renewable biopolymers represent a strategically important research direction [4].

On this basis, the present work proposes the synthesis and characterization of a biodegradable hydrogel film based on chitosan, tapioca starch, and glycerin as key active components, following the optimized PBA2 formulation established by Widyastuti et al. The choice of these components reflects their complementary roles: starch forms the polymer matrix, chitosan contributes structural reinforcement and antimicrobial activity, and glycerin acts as a plasticizer that maintains film flexibility and moisture retention.

Laboratory experiments were conducted to identify the most effective bioplastic formulation. In this case, ground banana peel was utilized as the primary raw material for the production of bioplastic. However, the resulting material demonstrated insufficient strength and elasticity, indicating that this composition is not suitable for practical applications (Figure 2).

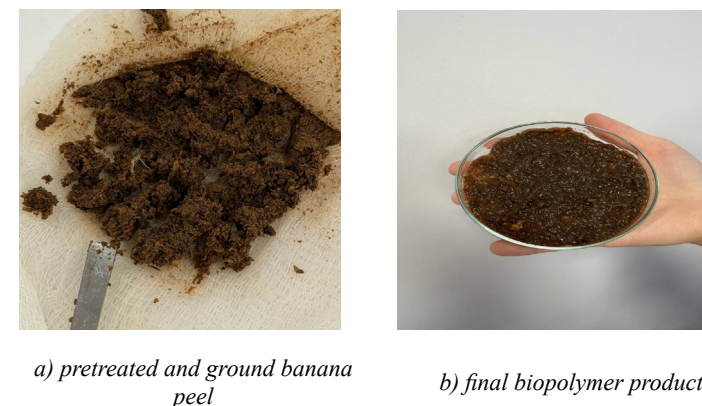


Figure 2 – Stages of biopolymer production from banana peel

Banana plants are considered a promising source of biomaterials because of their strong natural fibers. These fibers are obtained from the banana pseudo stem and are mainly composed of: cellulose, hemicellulose, and lignin, which provide them with high strength. Owing to these properties, banana fibers are widely used in the production of biocomposites

and bioplastics, where they act as a structural support element, improving the mechanical strength and long-term performance of materials.

Their use enables the recycling of agricultural waste, making the production process more environmentally friendly and sustainable.

REFERENCES

1 McCann C., Watson A., Barnes D. Major burns: Part 1. Epidemiology, pathophysiology and initial management. BJA Education. 2022;22(3):94-103. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8847805/> [дата обращения 14.02.2026].

2 Yakupu A., Zhang J., Dong W., Song F., Dong J., Lu S. The epidemiological characteristic and trends of burns globally. BMC Public Health. 2022;22:1596. URL: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13887-2> [дата обращения 14.02.2026].

3 Semenova Y., Pivina L., Zhaksybergenov B. et al. Population Health Status of the Republic of Kazakhstan: Trends and Implications for Public Health Policy. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(21):11564. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph182111564> [дата обращения 14.02.2026].

4 U.S. Commercial Service. Kazakhstan - Healthcare. Country Commercial Guides. Washington: U.S. Department of Commerce, 2023. URL: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/kazakhstan-healthcare> [дата обращения 14.02.2026].

5 Akhmetova A., Saliev T., Kulsharova G., Nurgozhin T., Mikhailovsky S. Current state of chronic wound care in Kazakhstan: focus on topical treatments. Russian Open Medical Journal. 2015;4:e0104. URL: <https://www.romj.org/2015-0104> [дата обращения 14.02.2026].

6 Boateng J. S., Matthews K. H., Stevens H. N. E., Eccleston G. M. Wound healing dressings and drug delivery systems: a review. J Pharm Sci. 2008;97(8):2892-2923. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17963217/> [дата обращения 14.02.2026].

7 Dhivya S., Padma V.V., Santhini E. Wound dressings - a review. BioMedicine. 2015;5(4):22. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4662945/> [дата обращения 14.02.2026].

8 Kamoun E.A., Kenawy E.S., Chen X. A review on polymeric hydrogel membranes for wound dressing applications: PVA-based hydrogel dressings. J Adv Res. 2017;8(3):217-233. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2017.01.005> [дата обращения 14.02.2026].

9 Zhao J., Qiu P., Wang Y. et al. Chitosan-based hydrogel wound dressing: From mechanism to applications, a review. Int J Biol Macromol.

2023;244:125250. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37307982/> [дата обращения 14.02.2026].

10 Hu C., Zhang F., Long L., Kong Q., Luo R., Wang Y. Dual-responsive injectable hydrogels encapsulating drug-loaded micelles for on-demand antimicrobial activity and accelerated wound healing. J Control Release. 2020;324:204-217. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32526258/> [дата обращения 14.02.2026].

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СРЕДСТВА ОТ ОЖОГОВ ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

ЕРГЕНОВА Т. К., ЕСЕНТАЕВА А. А.

ученицы 11 класса, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления, г. Петропавловск

ИЛЮБАЕВА Г. К.

магистр педагогических наук, учитель химии, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления, г. Петропавловск

В жизни любой человек хотя бы раз сталкивается с ожогами. По данным Всемирной организации здравоохранения, ожоги остаются распространённой травмой как в быту, так и на производстве [1].

Чтобы справиться с ожогами в обычной жизни мы используем противоожоговые мази, спреи, эмульсии. Использование таких средств является не всегда эффективным, так как мази имеют способность стираться с кожи, а спреи могут улетучиваться [2].

Изучив список препаратов, которые имеются в аптеках, оказалось, что самые распространённые препараты содержат в своем составе декспантенол [3]. Но по информации, которая имеется в различных онлайн источниках, люди проявляют интерес и к натуральным средствам, которые есть в природе.

Цель исследования в том, чтобы создать средство в форме стикеров из натуральных продуктов, которое будет способствовать быстрому заживлению ожогов, а также, которое будет удобно и комфортно будет фиксироваться на коже.

Состав всех компонентов средства был выбран в соответствии с их свойствами: каланхоэ рассматривается как растительное сырьё с ранозаживляющим потенциалом [4], пантотеновая кислота участвует в процессах восстановления кожи [5], мёд проявляет антибактериальные и влагоудерживающие свойства [6], а желатин позволяет сформировать основу стикера.

На основании анализа источников были выбраны каланхоэ, пантотеновая кислота, мёд и желатин.

Каланхоэ рассматривается как растительное сырьё, применяемое при повреждениях кожи, ожогах и других бытовых травмах [4]. Для работы был выбран каланхоэ Дегремона, поскольку именно этот вид наиболее часто упоминается как лечебный.

Растение содержит:

- флавоноиды (например, кверцетин и кемпферол) обладают антиоксидантными свойствами [7];
- танины проявляют вяжущее действие и участвуют в противовоспалительной защите [8];
- сапонины способствуют усвоению других веществ;
- полисахариды могут оказывать ранозаживляющее и противовоспалительное действие;
- органические кислоты участвуют в поддержании кислотно-щелочного баланса.

Кроме того, в тканях каланхоэ содержатся витамины и минеральные вещества, что делает растение основным компонентом в составе наружных средств [4].

Пантотеновая кислота (витамин B5) является важным водорастворимым витамином, который участвует в обменных процессах и при восстановлении тканей [5]. Источником пантотеновой кислоты в нашем продукте мы использовали отвар гороха, из которого основной компонент извлекали с помощью жидкостной экстракции.

Мёд обладает антибактериальными и противовоспалительными свойствами, способствует удержанию влаги в зоне повреждения, таким образом мы использовали его как компонент, обладающий консервирующей функцией [6].

Желатин хорошо известен как структурообразователь.

Для качественной реакции на витамин B5 в пробирку внесли 1 см³ раствора никотинамида и 1 см³ 1 %-ного раствора сульфата меди(II), затем по каплям добавляли 5 %-ный раствор роданида аммония. Окраска раствора изменилась с голубой на зелёную, что доказывает наличие в отваре гороха витамина B5 [9].



Рисунок 1 – Качественная реакция на витамин B5

Следующим шагом было проведение качественных реакций на вещества в составе каланхоэ. Для этого мы в пробирку с соком каланхоэ объемом 1 мл внесли по каплям раствор щелочи до образования белого осадка гидроксида марганца(II).

При стоянии на воздухе белый осадок гидроксида марганца(II) приобрел бурый цвет, доказывая наличие ионов марганца [10]. Изменение окраски осадка свидетельствует о том, что в гидроксиде марганца(II), марганец находится в степени окисления +2 и под действием кислорода воздуха способен окисляться и образовывать при этом соединения марганца с более высокой степенью окисления (+3 и +4), которые имеют бурый или темно-коричневый цвет.



Рисунок 2 – Качественная реакция на ионы марганца (Mn²⁺)

Наличие флавоноидов оценивали по изменению окраски в щелочной среде. Так после добавления раствора аммиака образец приобретал ярко-жёлтую окраску [7]. Это связано с тем, что ярко-

жёлтая окраска говорит о наличии флавоноидов, которые образуют окрашенные фенолятные формы в щелочной среде.



Рисунок 3 – Качественная реакция на флавоноиды

Для подтверждения наличия витамина С использовали его восстановительные свойства. Аскорбиновая кислота восстанавливала гексацианоферрат(III)-ион до гексацианоферрат(II)-иона, который затем с ионами Fe^{3+} образовывал синий осадок берлинской лазури. В пробирку вносили 10 капель сока каланхоэ, добавляли 2 капли 10%-ного раствора гидроксида натрия и 2 капли 5%-ного раствора гексацианоферрата(III) калия. Затем прибавляли 6 капель 10%-ного раствора соляной кислоты и 2 капли 1%-ного раствора хлорида железа(III). Наблюдалось образование синего осадка берлинской лазури [9].

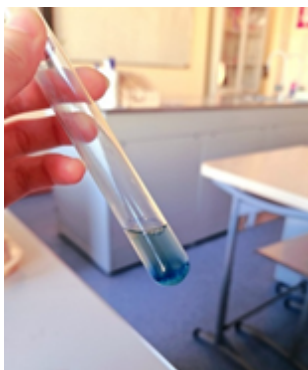


Рисунок 4 – Качественная реакция на витамин С

Качественной реакцией на танины является реакция с раствором хлорида железа(III). Для этого мы к 3–5 мл сока каланхоэ добавляли 2–3 капли раствора $FeCl_3$; при этом мы наблюдали сине-чёрное окрашивание, которое свидетельствовало о наличии танинов, комплексных соединений ионов Fe^{3+} с полифенольными группами танинов [8].



Рисунок 5 – Качественная реакция на танины

После подтверждения наличия необходимых компонентов приступили к приготовлению продукта. Сначала подготовили раствор желатина, который оставили на некоторое время для набухания. Затем листья каланхоэ измельчили в ступке и профильтровали через фильтровальную бумагу, получив сок без мякоти. Далее смешали сок каланхоэ и отвар гороха, содержащий пантотеновую кислоту, после чего добавили мёд. Смесь нагрели, ввели процеженный желатин, тщательно перемешали и разлили по формам. Полученные образцы выдерживали в холодильнике в течение суток.



Рисунок 6 – Изготовление стикеров

На следующий день после охлаждения был получен готовый продукт, который прошёл предварительное наблюдение в условиях бытового применения. Отмечалось, что патч удобно фиксировался на коже, уменьшал контакт повреждённого участка с внешней средой и способствовал снижению дискомфорта уже в течение первых часов использования. Также он быстро успокоил кожу и защитил её от попадания бактерий извне, пользуясь стиками в течение 4 часов отмечалось заметным улучшением состояния раны.



Рисунок 7 – Готовые стикеры от ожогов

В ходе исследования было химически обосновано применение сока каланхоэ и пантотеновой кислоты в составе средства для лечения ожогов. Каланхоэ содержит флавоноиды, танины, полисахариды и органические кислоты, которые проявляют восстановительные и защитные свойства за счёт антиоксидантной активности и способности образовывать защитные комплексы с белками поверхности кожи. Пантотеновая кислота, являясь водорастворимым витамином группы В, участвует в синтезе кофермента А и ускоряет реакции клеточного метаболизма, связанные с восстановлением повреждённых тканей. Каланхоэ обеспечивает локальное защитное и антиоксидантное действие, а пантотеновая кислота усиливает регенерационные процессы на клеточном уровне, что подтверждает химическую целесообразность их совместного использования в патчевой форме [4; 5]. Использование мёда и желатина позволило получить патчевую форму продукта, удобную для нанесения и удержания на коже. Проведённые качественные реакции подтвердили наличие ряда целевых компонентов, а практическая часть показала возможность изготовления средства из доступного натурального сырья. Следовательно, предложенный состав представляет интерес как основа для дальнейшей разработки натурального противоожогового средства.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ожоги // Всемирная организация здравоохранения. 13 октября 2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/burns> [дата обращения 06.04.2024].
- 2 Дуданов И. П., Виноградов В. В., Криштоп В. В. Преимущества и недостатки гелевых покрытий в терапии ожоговых ран и ожогов (обзор литературы). / И. П. Дуданов, В. В. Виноградов, В. В. Криштоп // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – № 27. – 2022. – С. 13–22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-i-nedostatki-gelevyh-pokrytiy-v-terapii-ozhogovyh-ran-i-ozhogov-obzor-literatury>.
- 3 Серченко О. Г. Лучшие средства от ожогов. // Ютека. 08.02.2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://uteka.ru/articles/lekarstvennye-preparaty/luchshie-sredstva-ot-ozhogov/> [дата обращения 06.04.2024].
- 4 Полевая М. А. Каланхоэ – помощь при ранах, ожогах, кровотечениях. – СПб.: Весь, 2005. – 126 с.
- 5 Абсейт А. С., Елибаева Н. С., Абдикарим Г. Г., Абсейт Ж. С., Думан Ф. Количественное определение жирных кислот и витаминов в составе растения *Acanthophyllum pungens* / А. С. Абсейт, Н. С. Елибаева, Г. Г. Абдикарим, Ж. С. Абсейт, Ф. Думан // Химический журнал Казахстана. – 2023. – № 2(82). – С. 37–46.
- 6 Мёд как природный консервант: секреты сохранения продуктов. // Мёд России. 2021 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://medrossii.ru/blog/myed-kak-prirodnyy-konservant-sekrety-sokhraneniya-produktov/?srsId=AfmBOor5p6wfnD8VZEK8hNuFHZgLDcIre8Hy6NeTkuwDBkZRfCQvOuZw> [дата обращения 06.04.2024].
- 7 Полохина Т. С. Флавоноиды. Физико-химические свойства. – Астрахань: Астраханский государственный медицинский университет, 2020 г.
- 8 Орлова А. А., Повыдыш М. Н. Обзор методов качественного и количественного анализа танинов в растительном сырье. / А. А. Орлова, М. Н. Повыдыш // Химия растительного сырья. – № 4. – 2019. – С. 29–45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-kachestvennogo-i-kolichestvennogo-analiza-taninov-v-rastitelnom-syrie>.
- 9 Владимирова П. О., Владимирова К. И., Владимирова М. Е. Качественные реакции на витамины. – Беларусь: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – 19 с.
- 10 Абрамычева Н. Л., Архангельская О. В., Бернад В. Б. Практическое пособие по общей и неорганической химии. – М.: Изд-во МГУ, 2003 г.

DIGITAL HEALTH TECHNOLOGIES FOR HEMODIALYSIS PATIENTS: DEVELOPMENT OF THE EDIALYSIS DIGITAL HEALTH SYSTEM

KABDOLLA A. A.

10th grade student, Quantum TECH School, Astana

DANIYARKYZY L.

9th grade student, Quantum TECH School, Astana

ABILKANOVA M. M.

Chemistry teacher, Quantum TECH School, Astana

Chronic kidney disease (CKD) is a rapidly growing global health problem affecting hundreds of millions of people worldwide. Patients undergoing hemodialysis face not only serious physical limitations but also psychological and social challenges that significantly reduce their quality of life. Despite the increasing prevalence of CKD, there is still a lack of integrated digital solutions for continuous patient support, especially in Kazakhstan.

This study aims to develop and evaluate a digital health system, eDialysis, designed to support patients undergoing programmed hemodialysis. The research includes analysis of scientific literature, surveys of patients and healthcare professionals, development of the system's functional model, and pilot testing (July – December 2025). The results demonstrate that the implementation of the digital system improves patient awareness, self-control, treatment adherence, and psychoemotional well-being. The findings confirm the potential of digital health technologies in improving the quality of life of dialysis patients.

Chronic kidney disease (CKD) is becoming one of the most serious global health challenges. According to international studies, the number of patients continues to grow steadily, exceeding 850 million people worldwide [1]. This trend reflects not only the aging population but also the increasing prevalence of chronic conditions and lifestyle-related diseases (Figure 1).

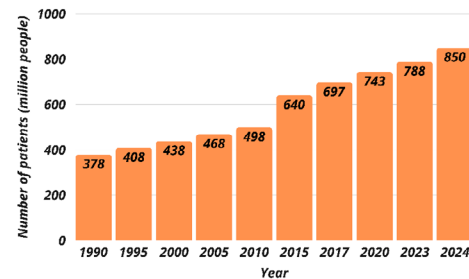


Figure 1 – Global prevalence of chronic kidney disease (CKD)

As shown in Figure 1, the number of patients with CKD has increased significantly over the past decades, demonstrating a stable upward trend. This growth leads to a higher demand for renal replacement therapies, particularly hemodialysis.

In Kazakhstan, the number of patients receiving renal replacement therapy is also increasing. According to the Social Health Insurance Fund, more than 10,000 patients were undergoing hemodialysis in 2024, with an annual growth of approximately 8 % (Figure 2) [2–4].

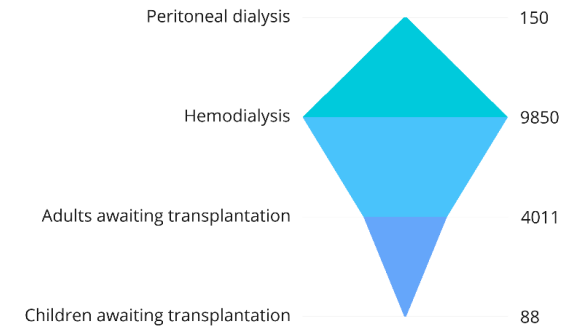


Figure 2 – Renal replacement therapy in Kazakhstan (2024)

At the same time, CKD is not only a disease of older age groups. Although the highest prevalence is observed among patients aged 75 and older, a considerable number of cases are also recorded in younger populations, indicating a shift toward earlier onset of the disease (Figure 3) [5].

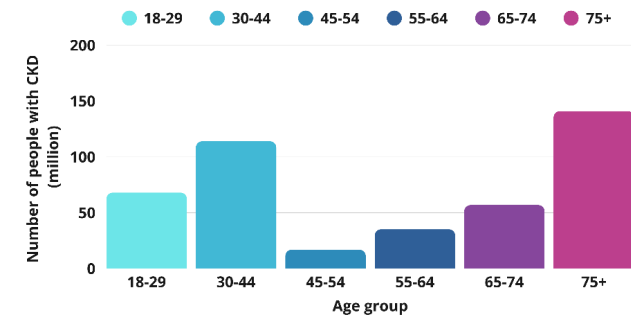


Figure 3 – Age distribution of CKD prevalence worldwide

Patients undergoing programmed hemodialysis face multiple challenges. The treatment requires regular procedures several times a week, strict dietary restrictions, and constant monitoring of health indicators. In addition to physical limitations, patients often experience fatigue, psychological stress, depression, and social isolation, which significantly reduce their quality of life [6, 7]. Despite the scale of the problem, the current system of patient support remains insufficiently digitalized. In most cases, monitoring of patient condition is limited to dialysis sessions, while the inter-dialysis period remains poorly controlled. This creates a gap in continuous care and highlights the need for digital health solutions [8]. To address this issue, a study was conducted aimed at developing a digital health system for supporting patients undergoing programmed hemodialysis. The research included analysis of scientific literature, surveys of patients and healthcare professionals, development of a functional model, and pilot testing of the system [9, 10].

At the initial stage, surveys were conducted among healthcare professionals (n = 11) and patients (n = 50). The patient group included individuals aged from 22 to 58 years, with different durations of dialysis therapy.

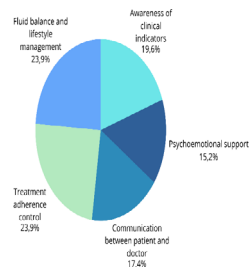


Figure 4 – Expert survey results

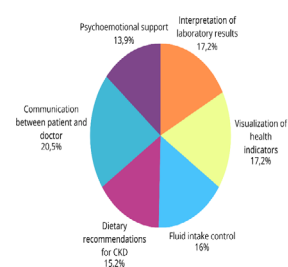
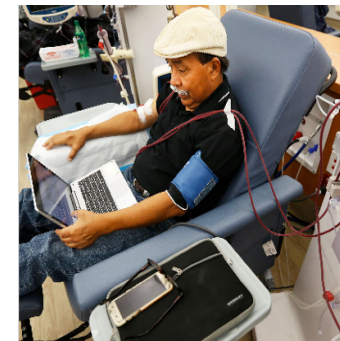


Figure 5 – Patient needs assessment

The expert survey showed that healthcare professionals prioritize monitoring of treatment adherence, control of fluid balance, and tracking of clinical indicators (Figure 4). These factors are directly related to reducing medical risks and preventing complications. In contrast, patients emphasized the importance of communication with doctors, understanding laboratory results, visualization of health data, and access to dietary recommendations. This indicates a gap between clinical priorities and patient needs (Figure 5). Based on the collected data, a digital health system eDialysis was developed. The system integrates several key functions,

including monitoring of clinical indicators, tracking of fluid intake, dietary guidance, communication tools, and psychoemotional support.

The system was tested during a pilot implementation from July to December 2025 in a dialysis center under the supervision of medical professionals. The approbation process included several stages: initial surveys of doctors and patients to identify key needs, training sessions on how to use the platform, and direct testing of the system in real clinical conditions (Figure 6).



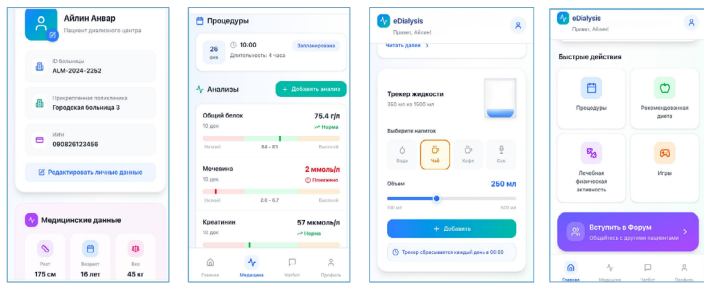
a) Patient undergoing hemodialysis



b) Training and pilot testing of the system under medical supervision

Figure 6 – Hemodialysis procedure and pilot implementation of the system

During the implementation, patients actively interacted with different components of the system. The platform includes a range of important functions: monitoring of fluid intake, tracking of laboratory indicators, visualization of health data dynamics, access to dietary recommendations, and a built-in Chabot for quick support and communication. In addition, a module with therapeutic physical exercises (TPE) was introduced to support patients' physical activity. Special attention was given to the development of both patient and administrator interfaces. While patients used the mobile application to track their condition and receive recommendations, medical staff had access to an administrative panel that allowed them to monitor patient data, analyze trends, and provide timely feedback (Figure 7). Currently, the application interface is available only in Russian, while Kazakh and English versions are under development.



a) Patient profile b) Patient laboratory results c) Fluid intake tracker d) Quick actions screen

Figure 7 – Main interfaces of the eDialysis system

The effectiveness of the system was evaluated using pre- and post-intervention surveys.

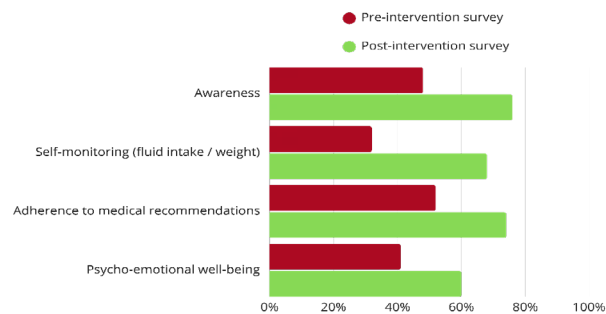


Figure 8 – Results of system approbation

The results demonstrate a positive impact of the digital system (Figure 8). Patient awareness of their condition increased, adherence to treatment recommendations improved, and self-management skills became more developed. In particular, patients reported better control of fluid intake and greater confidence in understanding their laboratory results. Additionally, improvements in psychoemotional well-being were observed, which is especially important for patients undergoing long-term therapy. These findings confirm that digital health technologies can play an important role in improving the quality of life of patients with chronic diseases. The developed system not only supports clinical monitoring but also strengthens patient engagement and independence. At the same time, the study has certain limitations, including a relatively small sample

size and a limited duration of the pilot phase. Further research with larger patient groups and longer observation periods is required to evaluate long-term effectiveness and scalability.

In conclusion, the eDialysis digital health system demonstrates strong potential as a comprehensive tool for supporting hemodialysis patients. Its integration into clinical practice can contribute to improved disease management, enhanced communication between patients and healthcare providers, and overall better health outcomes.

REFERENCES

- Francis A., Harhay M. N., Ong A. C. M., Jha V., Kalantar-Zadeh K., Luyckx V. A., Levin A. Chronic kidney disease and the global public health agenda: An international consensus // *Nature Reviews Nephrology*. 2024. Vol. 20(8). P. 473–485. <https://doi.org/10.1038/s41581-024-00820-6>
- Annual report of the Fund // Social Health Insurance Fund of Kazakhstan. 2024. [Electronic resource]. – URL: <https://msqory.kz/ru/eshche/o-fonde/godovye-otchety-fonda/>
- Annual report of the Fund // Social Health Insurance Fund of Kazakhstan. 2023. [Electronic resource]. – URL: <https://msqory.kz/ru/eshche/o-fonde/godovye-otchety-fonda/>
- Annual report of the Fund // Social Health Insurance Fund of Kazakhstan. 2022. [Electronic resource]. – URL: <https://msqory.kz/ru/eshche/o-fonde/godovye-otchety-fonda/>
- National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: Evaluation, classification, and stratification // *American Journal of Kidney Diseases*. 2002. Vol. 39(2 Suppl 1). S1–S266. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2002.30939>
- Khalil A. A., Frazier S. K., Lennie T. A., Sawaya B. P., Whalen C. Depressive symptoms and dietary nonadherence in patients with end-stage renal disease receiving hemodialysis: A systematic review // *American Journal of Nephrology*. 2019. Vol. 49(6). P. 460–470. <https://doi.org/10.1159/000500377>
- Nature Editorial. Time to sound the alarm about the hidden epidemic of kidney disease // *Nature*. 2024. Vol. 628(8009). P. 7–8. <https://doi.org/10.1038/d41586-024-00961-5>
- Foreman K. J., Marquez N., Dolgert A., Fukutaki K., Fullman N., McGaughey M., Murray C. J. L. Forecasting life expectancy and mortality for 250 causes of death: Scenarios for 2016–2040 // *The*

Lancet. 2018. Vol. 392(10159). P. 2052–2090. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31694-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31694-5)

9 Nursultanova L., Kabulbayev K., Ospanova D., Tazhiyeva A., Datkhayev U., Saliev T., et al. Prevalence of chronic kidney disease in Kazakhstan: A national cross-sectional study // Scientific Reports. 2023. Vol. 13. P. 14710. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42031-2>

10 Golovkina T. M., Rybakova O. B., Shilo, V. Y. Nutrition and diet in hemodialysis patients. – В. Braun Avitum Russia, 2017. ISBN 978-5-91673-192-7.

NEUROMYO RENAV НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИЯҒА АРНАЛҒАН ГЕЙМИФИКАЦИЯЛАНҒАН ЖҮЙЕ

ҚАБИДЕН Д. М.

оқушы, Назарбаев Зияткерлік мектебі жаратылыстану-математика бағытындағы, Павлодар қ.

НУРГОЖИНА Ж. О.

НЗМ кеңейтілген зертханасының меңгерушісі, Назарбаев Зияткерлік мектебі жаратылыстану-математика бағытындағы, Павлодар қ.

Цереброваскулярлық аурулар – мидың қан тамырларының аурулары, соның ішінде инсульт. Инсульт орталық жүйке жүйесінің ми қан тамырларының бітелуімен (ишемиялық инсульт) немесе мидағы артериялық тамырдың жарылуымен (геморрагиялық инсульт) байланысты жедел, ошақты неврологиялық тапшылықтың клиникалық тұрғыдан анықталған синдромы. Инсульт бүкіл әлемде өлім мен мүгедектіктің екінші басты себебі [1].

Қан айналымы жүйесі ауруларынан болатын Қазақстандағы жалпы өлім-жітімнің 32% инсульт құрайды [2]. 2025 жылы Қазақстанда 53 мыңнан астам инсульт жағдайы тіркелді. Салыстырғанда, 2024 жылы елдің медициналық мекемелерінде 49 мың жағдай тіркелген. Аурудың 5,6%-ға өсуі байқалады. Инсультпен ауыратын науқастардың 60% мүгедек болып қалса, олардың шамамен 70% басқалардың көмегіне мұқтаж. Аурудың алғашқы 10 күнінде 5 мың адам қайтыс болады. Сонымен қатар, инсульт «жасарып» келеді, еңбекке қабілетті жастағы науқастардың саны артып жатыр [3–4].

Осыған байланысты орталық жүйке жүйесінің аурулары мен жарақаттары салдарынан қимыл-қозғалысы бұзылған науқастардың реабилитациясы қазіргі медицинаның өзекті мәселелерінің бірі. Күнделікті өмірде тәуелсіздікке қол жеткізу үшін инсульттан аман

қалғандар ұзақ мерзімді физиотерапиялық сеанстарды қоса алғанда, кең реабилитацияны қажет етеді. Реабилитация мидағы нейрондық байланыстарды және бұлшықет қызметін жүйелі, мүмкін болатын жаттығулар арқылы қалпына келтіруге негізделген. Емдеу мен терапияны сақтау аса маңызды және жоғары жігерді талап етеді.

Үйдедегі реабилитацияға арналған БКБ жүйелері (био кері байланыс) бұлшықет сигналдарын немесе жүру параметрлерін экрандағы визуалды немесе дыбыстық сигналдарға түрлендіреді. Сонымен қатар арнайы орталықтан шыққаннан кейін науқастар күнделікті жаттығуларды қажет етекендіктен жеке реабилитация маманның үйге жүйелі түрде шақыру жолы бар. Алайда БКБ жүйелері халықтың басым бөлігіне қол жетімсіз, ал арнайы маманды шақырту ұзақ мерзімді перспективада өте қымбат болуы мүмкін. Ал жабдықсыз жаттығу терапия тәсілі тегін болса да, адамды ынталандырмайды, сондықтан адам жаттығуларды тез қоюы мүмкін.

Пациенттердің терапияға қатысуын арттырудың жаңа тәсілдердің бірі бұл әртүрлі оқу элементтерін біріктіретін және қозғалыс және когнитивті қиындықтарды ұсынатын компьютерлік ойындарды пайдалану. Бұл жеке тұлғаларға көп қайталанатын мақсатқа бағытталған, нақты тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді. Қол сегменттерін немесе саусақтардың қозғалысын анықтау үшін әртүрлі компьютерлік енгізу құрылғылары пайдаланылды. Бұл жаттығуларды ойынға айналдыру және оларды қолжетімді құрылғыларға біріктіру оларды қызықтырақ және тиімді етеді. Мидың оқу қабілетін арттыру үшін дәлдікті талап ететін манипуляциялық тапсырмаларды басшылыққа алатын және қайталайтын тәжірибе арқылы қол ептілігін жақсартатын тәжірибелерді жасау өте маңызды.

Кейбір ойынға негізделген реабилитация жүйелері контроллер ретінде тұтқаларды немесе джойстиктерді пайдаланады. Тұтқа білек, шынтақ және иық қозғалыстары арқылы басқарылады. Дегенмен, бұл жүйелер тек бірнеше арнайы жасалған ойындарды қамтиды. Сондай-ақ реабилитациялық құралдар тек қол аймағының қалпына келтіруіне ғана бағытталған, ал инсульт тек қол аймағын ғана емес, бүкіл дене бұлшықеттеріне залал келтіреді [5].

Жоғарыда қозғаған ойларға сүйене отырып, арзан, портативті, адамның бұлшық ет қабілеттеріне бейімделетін, нейрореабилитацияға арналған геймификацияланған NeuroMyo Rehub жүйесі ұсынылған. Шешім қолжетімді қолдау құралы ретінде қызмет етеді. Құрылғының басты артықшылығы – арзан

компоненттерді (Arduino, AD8232 сенсоры) және меншікті Python алгоритмін пайдалану. Ол бұлшықет импульстарын ойын тәрізді әрекеттерге айналдырады, бұл пациенттің қалпына келтіру процесіне жоғары қатысуын қамтамасыз етеді.

1-суретте көрсетілгендей NeuroMyo Rehab жүйесі ATmega328P микроконтроллеріне негізделген Arduino UNO платасынан тұрады. Arduino UNO деректерді жинау және 10-биттік рұқсатпен аналогты-цифрлық түрлендіруді орындау үшін орталық ретінде әрекет етеді. Биопотенциалды өлшеу мақсатында AD8232 ЭКГ сенсоры пайдаланылды. Ол жүректің электрлік белсенділігін және жүрек соғу жиілігін өлшесе де, бұлшық ет жиырылуын анықтауға қолайлы және ыңғайлы. Ол әлсіз биопотенциалдарды күшейтіп, сүзіп, Arduino үшін таза сигнал береді. Пациенттің терісімен тұрақты жанасуды қамтамасыз ететін инвазивті емес беттік Ag/AgCl электродтары қолданылды.

Деректерді өңдеу және ойын интерфейсімен өзара әрекеттесу жоғары деңгейлі Python 3.12 тілінде жүзеге асырылады. Бұл таңдау деректерді жылдам өңдеуге арналған кітапханалардың қолжетімділігіне негізделген:

- PySerial кітапханасы: Arduino мен ПК арасында сериялық порт арқылы екі жақты байланысты орнату үшін қолданылады;

- PyAutoGUI кітапханасы: пернелерді басу эмуляциясын (HID эмуляциясын) жүзеге асырды. Бұл жүйені кез келген бар ПО немесе бастапқы кодын өзгертпей кез келген ойындармен пайдалануға мүмкіндік береді.

Жүйе шекті орнату әдісіне негізделген. Алгоритм келесі циклге сәйкес жұмыс істейді:

1) индивидуалды шекті орнату мақсатында бастапқы бұлшық ет жиырылуын анықтау;

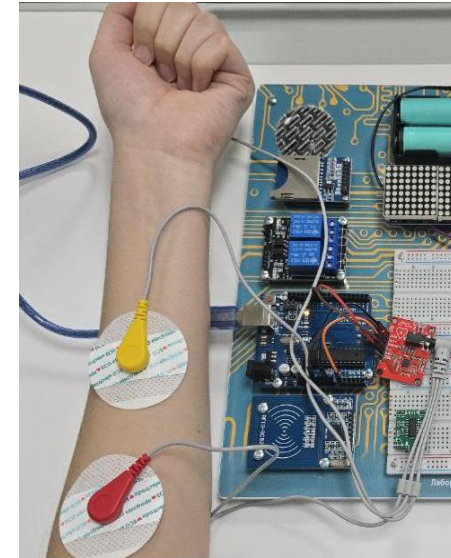
2) 0-ден 1023-ке дейінгі диапазондағы бұлшықет кернеуінің амплитудасын оқу;

3) кездейсоқ өсулерді жою үшін сигналды тегістеу;

4) бастапқы күштің 80 % шек ретінде орнату;

5) шыққан мәнді әрбір пайдаланушы үшін жеке анықталған көрсеткішті алдын ала орнатылған шекпен салыстыру;

6) шектің мәнінен асқанда, программа бос орын (Space) пернесін басу командасын жібереді.



1-сурет – NeuroMyo Rehab жүйесінің прототипі

Құрылғы 16–18 жас аралығы 5 еріктіден тұратын бақылау тобынан сынақтан өтті. Сынақтардың мақсаты жүйенің ойындағы дәлдігін тексеру. Осыған байланысты сынақта Google Chrome Dino Game ойыны қолданылды. Электродтар қолдың саусақтардың жазғыш бұлшықетін орналастырылды. Әр ерікті ойындағы кедергілерден секіру үшін 20 бақыланатын бұлшықет жиырылуын орындады. Сәтті сигналдар және өткізіп алған сигналдардың саны жазылды. Жүйенің бұлшықет жиырылу анықтаудың орташа нақтылығы 93 % құрды (1-кесте).

Кесте 1 – NeuroMyo Rehab жүйесін сынау нәтижелері

№ Ерікті	Жасы / жыл	Бұлшық ет жиырылу саны	Сәтті сигнал саны	Өткізіл-меген сигнал саны	Дәлдік / %	Субъективті қолдану жайлылық бағасы (1–10)
1	16	20	19	1	95	9
2	17	20	18	2	90	8
3	17	20	20	0	100	10
4	16	20	17	3	85	7
5	18	20	19	1	95	9
Орташа	16,8	20	18,8	1,4	93	8,6

Алынған эксперименттік деректерді талдау ұсынылған тұжырымдаманың тиімділігін растайды. Орташа дәлдік 92 %, бұлшық ет белсенділігін Arduino микроконтроллерімен бірге арзан AD8232 аналогтық фронтенді пайдалану макроскопиялық бұлшықет белсенділігін түсіру үшін жеткілікті екенін көрсетеді. Сенсорлық тақтадағы аппараттық шуды сүзу және Python бағдарламасындағы бағдарламалық жасақтаманы өңдеу тыныштықтағы жалған сигналдарды сәтті жояды.

NeuroMyo Rehab кешенінің негізгі терапиялық әлеуеті гамификация арқылы биокері байланыс принципін жүзеге асыруда жатыр. Дәстүрлі физиотерапияда пациенттерде жаттығулардың біркелкілігі және көрінетін нәтижелердің болмауына байланысты мотивация жиі жетіспейді. Ұсынылған шешім пациенттің күш-жігері экранда ойын әрекеті ретінде бірден көрсетеді. Ойынды сәтті аяқтағаннан кейін дофаминнің бөлінуімен күшейтілген бұл лездік жауап нейропластикалықты мидың insultпен зақымдалғандарды ауыстыру үшін жаңа нейрондық байланыстар құру қабілетін ынталандырады [6]. Сонымен қатар, ruautogui кітапханасының сәтті интеграциясы жүйені кез келген бар ойындармен пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл қымбат, мамандандырылған медициналық бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу қажеттілігін жояды, құрылғының соңғы құнын күрт төмендетеді. Бұл фактор қымбат медициналық орталықтарға қолжетімділігі шектеулі аймақтардың мәселесін шешуде өте маңызды.

Бағдарламалық жасақтамадағы негізгі жетістіктерінің бірі динамикалық автокалибрлеу алгоритмі. Статикалық шекті мәндерді жою, адамның қазіргі уақыттағы бұлшық ет қабілеттеріне бейімделуге мүмкіндік береді. Шек адамның алғашқы бұлшық ет жиырылу күшінің 80 % алып орнатылады. Алгоритм пайдаланушыдан саналы бұлшықет күшін талап етеді, бірақ мерзімінен бұрын шаршаудың алдын алады. Бұл әдіс сонымен қатар фондық бұлшықет шуы мен кездейсоқ микроқозғалыстарды сүзу арқылы жалған дабылдарды азайтады.

Қорытындылай келе, жұмыс қол жетімді микроэлектроника негізінде тиімді реабилитация тренажерін құру мүмкіндігін растады. Құрылған «NeuroMyo Rehab» кешені интерактивті орта арқылы бұлшықет белсенділігін бақылау және пациенттің мотивациясын арттыру шешеді. Өзірленген модель экономикалық рентабельді болып табылады және пациенттерді қалпына келтіру процесінің үздіксіздігін қамтамасыз ете отырып, Қазақстан өңірлерінде үйде реабилитация практикасына енгізу үшін жоғары әлеуетке ие.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Murphy S. J. X., Werring D. J. Stroke: causes and clinical features // *Medicine*. 2020. Vol. 48, №9. P. 561–566. DOI: 10.1016/j.mpmed.2020.06.002. [ағылшын тілінде].

2 ЖКИ в Казахстане: стало меньше смертей от инсульта [Электрондық ресурсы] // *Kursiv Media*. – URL: <https://kz.kursiv.media/2026-02-20/zhki-v-kazahstane-stalo-menshe-smertey-ot-insulta/> [қаралған күні 15.03.2026].

3 Қазақстандықтар insultпен жас кезінде жиі ауырады: қалай алдын алуға болады [Электрондық ресурсы] // *Inform.kz*. – URL: <https://www.inform.kz/ru/kazhstantsi-chashe-stradayut-insultom-v-molodom-vozzraste-kak-izbezhat-bedi-5f0f9a> [қаралған күні 15.03.2026].

4 Қазақстанда жыл сайын 40 мыңнан астам insult жағдайы тіркеледі [Электрондық ресурсы] // *gov.kz*. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/almaty-densaulyk/press/news/details/757026> [қаралған күні 15.03.2026].

5 Kanitkar A., Sepehri N., Lezen A., Parmar S. T., Hin C. K. F., Szturm T. J. A Game-Based Mechatronic Device for Digital Rehabilitation of Hand Function After a Stroke: Design, Prototyping, and Feasibility Study // *JMIR Neurotechnology*. 2025. Vol. 4. DOI: 10.2196/67779. [ағылшын тілінде].

6 Tosto-Mancuso J., Tabacof L., Herrera J. E. et al. Gamified neurorehabilitation strategies for post-stroke motor recovery: challenges and advantages // *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2022. Vol. 22. P. 183–195. DOI: 10.1007/s11910-022-01181-y. [ағылшын тілінде].

ТАҒАМНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ НЕГІЗІНДЕ 2 ТИПТІ ҚАНТ ДИАБЕТІНІҢ ДАМУ ҚАУПІН БОЛЖАУ ҮШІН НЕЙРЛІК ЖЕЛЛІКТІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

КАМЗИНА Д. Б.

8 «С» сынып оқушысы, Павлодар қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Павлодар қ.

АСАИНОВА А. Ж.

педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

ОРАЗБАЙ А.

оқытушы, Павлодар қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Павлодар қ.

2 типті қант диабеті қазіргі уақытта ең өзекті медициналық және әлеуметтік мәселелердің бірі болып табылады. Бұл жұмыс диетаның химиялық құрамын аналитикалық зерттеу негізінде аурудың даму

ықтималдығын болжау үшін нейрондық желі моделін әзірлеу мен бағалауды қарастырады. Машиналық оқыту әдістерінің теориялық негіздері, модель архитектурасының сипаттамасы, оны тексеру әдістемесі және оның болжамдық тиімділігін бағалау нәтижелері берілген.

2-типті қант диабеті (СД2) – гипергликемия маңызды рөл атқаратын созылмалы ауру. Гипергликемия екі негізгі себепке байланысты дамиды: инсулинге төзімділік (инсулинорезистенттілік) және инсулиннің салыстырмалы жетіспеушілігі. World Health Organization және International Diabetes Federation деректеріне сәйкес, өмір салтының өзгеруіне байланысты бұл аурудың таралуы тұрақты түрде өсіп келеді [1], [2]. Бұл үрдіс урбанизацияның артуымен, дұрыс емес тамақтану әдеттерімен және басқа да мінез-құлық факторларымен байланысты. Тамақтану рационы СД2 даму ықтималдығын айқындайтын өзгертуге болатын қауіп факторларының бірі болып табылады.

Қазіргі уақытта қауіп-қатерді бағалау тәсілдері негізінен клиникалық және антропометриялық көрсеткіштерге негізделген. Алайда рационның химиялық құрамы – макро- және микронутриенттердің арақатынасы, қарапайым көмірсулардың, қаныққан майлардың, тағамдық талшықтардың мөлшері – зат алмасуға, соның ішінде тіндердің инсулинге сезімталдығына тікелей әсер етеді [3, 434-б.]. Сондықтан тағам рационы компоненттері мен метаболикалық статус арасындағы күрделі бейсызық (нелинейлі) байланыстарды зерттеуде жасанды интеллект әдістерін қолдану перспективалы бағыт болып табылады.

Көптеген ғылыми зерттеулер рафинадалған көмірсулар мен қаныққан майларды жоғары мөлшерде тұтыну СД2 даму қаупімен тікелей байланысты екенін көрсетеді. Керісінше, тағамдық талшықтарға, полиқанықпаған май қышқылдарына және өсімдік текті ақуыздарға бай рацион бұл аурудың даму қаупін төмендетумен байланысты. Дегенмен, жекелеген нутриенттердің әсерін оқшау қарастыруға болмайды, себебі олардың арасында күрделі өзара тәуелділік жүйесі қалыптасады. Осыған байланысты машиналық оқыту әдістері, әсіресе жасанды нейрондық желілер, осындай бейсызық тәуелділіктерді модельдеуге мүмкіндік береді. Дәстүрлі регрессиялық модельдермен салыстырғанда, нейрондық желілер көптеген кіріс параметрлерін ескеріп, деректердегі жасырын заңдылықтарды анықтай алады. Бұл тағам рационын талдауда ерекше маңызды, себебі нутриенттердің өзара әсері синергиялық немесе антагонистік сипатта болуы мүмкін [4, 893-б.].

Зерттеу аясында шартты түрде дені сау адамдардан, сондай-ақ предиабеті және СД2 бар пациенттерден тұратын іріктеме пайдаланылды. Нейрондық желі моделінің кіріс параметрлері ретінде тәуелділік рационның химиялық құрамы, атап айтқанда көмірсулар мен талшықтардың мөлшері туралы деректер алынды. Модель архитектурасы бірнеше жасырын қабаттары бар көпқабатты перцептроннан тұрды. Кіріс қабаты талданатын нутриенттер санына сәйкес нейрондардан құралды. Жасырын қабаттарда белсендіру функциясы ретінде ReLU қолданылды, ал шығыс қабатында екілік классификация (төмен/жоғары қауіп) жүзеге асырылды. Оқыту кері қателікті тарату әдісімен, Adam алгоритмін қолдана отырып жүргізілді [5].

Модель сапасын бағалау үшін accuracy, sensitivity, specificity және AUC метрикалары пайдаланылды. Деректер 80/20 арақатынасында оқыту және тестілеу жиынтықтарына бөлінді. Қосымша ретінде кросс-валидация қолданылды. Өзірленген нейрондық желі моделі болжамдық қабілетті бағалауда жоғары нәтижелер көрсетті. AUC көрсеткіші 0,85-тен жоғары болды, бұл модельдің дискриминациялық қабілетінің жоғары екенін білдіреді. Ал сезімталдық 80 %-дан асты, бұл скринингтік міндеттер үшін өте маңызды, себебі ол жоғары қауіп тобына жататын адамдарды ерте кезеңдерде анықтауға мүмкіндік береді.

Салмақтарды талдау тәуекелдің қалыптасуына ең үлкен әсерді қарапайым көмірсулар мен қанттарды жалпы тұтыну көрсеткіштері тигізетінін көрсетті. Ал тағамдық талшықтар мен полиқанықпаған май қышқылдарының жоғары үлесі қауіпті болжам ықтималдығының төмендеуімен байланысты болды. Осылайша, алынған қорытындылар рационның химиялық құрамын негізге ала отырып талдау жүргізуді дербестендірілген профилактиканың цифрлық құралдарын әзірлеуде қолданудың орынды екенін дәлелдейді. Стандартты қауіп сауалнамаларынан айырмашылығы, нейрондық желі моделі тамақтанудың жеке ерекшеліктерін ескеріп, анағұрлым дәл болжам жасауға мүмкіндік береді.

Өзірленген модельді 2-типті қант диабетінің (СД2) даму қаупін бағалауға арналған мобильді қосымшаларға енгізуге болады. Пайдаланушы өз рационы туралы деректерді енгізу арқылы жеке тәуекел бағасын және тамақтануды түзету бойынша ұсыныстар алады. Мұндай тәсіл профилактикалық медицина және цифрлық денсаулық сақтау тұжырымдамасына толық сәйкес келеді. Сонымен қатар, нейрондық желі алгоритмдерін қолдану жаңа деректер

жиналған сайын модельді үнемі жетілдіруге мүмкіндік береді, бұл оның бейімделгіштігі мен дәлдігін арттырады.

Рационның химиялық құрамы негізінде 2-типті қант диабетіне шалдығу қаупін болжауға арналған нейрондық желі моделін бағалау мұндай тәсілдің жоғары тиімділігін көрсетті: нутриенттердің кешенді ықпалын есепке алу жасырын заңдылықтарды анықтауға және жеке болжамның дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді. Болашақ зерттеулердің перспективаларына іріктемені кеңейту, биохимиялық маркерлерді енгізу және модельді клиникалық практикаға интеграциялау жатады. Осылайша, тамақтануды талдауда жасанды интеллект әдістерін қолдану 2-типті қант диабетінің профилактикасында және салауатты өмір салтының дербестендірілген стратегияларын қалыптастыруда перспективалы бағыт болып табылады.

Біз әзірлеп жатқан модель рацион мен мінез-құлық факторларын талдаудың интеграцияланған жүйесін білдіреді және бірнеше функционалдық блоктарды қамтиды: кіріс деректер блогы, алдын ала өңдеу және нормализация блогы, химиялық-метаболикалық есептеу модулі, нейрондық желі классификациялық модулі және нәтижелерді интерпретациялау блогы. Кіріс блогы тәуліктік рационның химиялық құрамының сандық бағаларынан тұрады [3]. Талданатын параметрлер қатарына мыналар жатады: жалпы энергетикалық құндылық (ккал), ақуыздардың массалық үлесі (г), майлардың жалпы массасы (г), қаныққан май қышқылдарының мөлшері (г), полиқанықпаған май қышқылдарының мөлшері (г), көмірсулардың жалпы мөлшері (г), қарапайым қанттардың массасы (г), тағамдық талшықтардың мөлшері (г), сондай-ақ гликемиялық индекс пен есептелген гликемиялық жүктеме.

Қосымша ретінде ағзаның метаболикалық жауабын өзгерте алатын мінез-құлық факторлары да ескеріледі: физикалық белсенділік деңгейі, ұйқы ұзақтығы және тәтті сусындарды тұтыну жиілігі. Екінші кезең – деректерді алдын ала өңдеу модулі. Мұнда нутриенттік құрам нақты тұтынылған өнім массасын ескере отырып қайта есептеледі, көрсеткіштер тәуліктік деңгейде агрегатталады, айнымалылар нормализацияланады және ықтимал шектен тыс мәндер (выбросы) жойылады. Нормализация көрсеткіштерді салыстырмалы мәндер диапазонына келтіру үшін жүргізіледі, бұл нейрондық желіні оқытудың тұрақтылығын арттырады.

Химиялық-метаболикалық есептеу модулі рационның жиынтық метаболикалық жүктемесін сипаттайтын туынды индекстерді есептейді. Атап айтқанда, тәуліктік гликемиялық жүктеме, жылдам

көмірсулар үлесі, сондай-ақ қанттар мен тағамдық талшықтардың арақатынасын ескеретін көмірсулар сапасының индексі анықталады. Бұл көрсеткіштер рационның көмірсулы бөлігінің интегралды сипаттамалары болып табылады және кейін тәуекелді модельдеу үшін негіз ретінде қолданылады.

Жүйенің негізгі мазмұндық элементі – нейрондық желі классификациялық модулі. Ол архитектуралық тұрғыдан кіріс қабатынан, бір немесе бірнеше жасырын қабаттардан және шығыс қабатынан тұратын көпқабатты перцептрон түрінде жүзеге асырылған. Кіріс қабатындағы нейрондар саны талданатын белгілер санына сәйкес келеді. Жасырын қабаттар белсендіру функцияларын қолдана отырып деректерді бейсызық түрлендіреді, бұл нутриенттер мен өмір салты факторлары арасындағы күрделі байланыстарды анықтауға мүмкіндік береді.

Шығыс қабаты тәуекелдің интегралды бағасын ықтималдық көрсеткіші немесе категориялық жіктеу (төмен, орташа, жоғары профилактикалық қауіп) түрінде береді. Модель белгіленген деректер негізінде кері қателікті тарату алгоритмін пайдалану арқылы оқытылады. Оқыту барысында болжанған және нақты тәуекел мәндерінің арасындағы айырмашылықты көрсететін шығын функциясы минимизацияланады.

Тұрақтылықты арттыру және артық үйренуді (переобучение) болдырмау мақсатында регуляризация және кросс-валидация әдістері қолданылады.

Модельдің соңғы компоненті – нәтижелерді интерпретациялау блогы. Ол сандық болжамды пайдаланушыға түсінікті формаға аударуды және жекелеген факторлардың жиынтық тәуекелге қосқан үлесін анықтауды қамтамасыз етеді. Бұл тек сандық баға алуға ғана емес, сонымен қатар метаболикалық жүктемені төмендету мақсатында рационды түзету бойынша нақты ұсыныстар қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, модель химиялық, мінез-құлықтық және есептеу компоненттерін біріктіретін, 2-типті қант диабетінің даму қаупін профилактикалық бағалауға арналған тұтас жүйе болып табылады және рационның химиялық құрамын сандық талдаумен интеграциялануымен ерекшеленеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 World Health Organization. Diabetes fact sheet. – Geneva: WHO, 2023. [ағылшын тілінде].

2 International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. – Brussels: IDF, 2021. [ағылшын тілінде].

3 Reynolds A., Mann J., Cummings J., Winter N., Mete E., Te Morenga L. Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses // The Lancet. 2019. Vol. 393. P. 434–445. [ағылшын тілінде].

4 Livesey G., Taylor R., Hulshof T., Howlett J. Glycemic response and health. A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies on glycemic index, glycemic load and type 2 diabetes // American Journal of Clinical Nutrition. 2019. Vol. 109. P. 891–902. [ағылшын тілінде].

5 Leihner A., Muendlein A., Saely C. H. Machine learning and metabolomics for prediction of type 2 diabetes // Metabolites. 2024. Vol. 14. Article 72. [ағылшын тілінде].

ИЗМЕНЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА В ПОКОЕ И ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

КОНЕВ Я.

учащийся 6 класса, Мичуринская СОШ, Павлодарский район

КОЖАНОВА А. Е.

докторант PhD, учитель биологии Мичуринская СОШ, Павлодарский район

В данной исследовательской работе изучается изменение длительности сердечного цикла у учащихся 6 класса в состоянии покоя и после физической нагрузки. Исследование направлено на выявление реакции сердечно-сосудистой системы на физическое воздействие. В ходе работы измерялась частота сердечных сокращений по которой рассчитывалась длительность сердечного цикла. Результаты проделанной работы показали, что после физической нагрузки длительность сердечного цикла уменьшается, что связано с учащением работы сердца.

Ключевые слова: сердечный цикл, частота сердечных сокращений, физическая нагрузка, учащиеся 6 класса.

Сердце является важнейшим органом кровеносной системы человека. Оно работает непрерывно, обеспечивая движение крови по сосудам. Работа сердца осуществляется циклически и включает чередование сокращений и расслаблений, которые образуют сердечный цикл [1, с. 114].

В школьном возрасте особенно важно следить за состоянием сердечно-сосудистой системы, так как организм активно растет и

развивается. Физическая нагрузка оказывает заметное влияние на работу сердца, вызывая изменение частоты сердечных сокращений и длительности сердечного цикла.

Актуальность исследования заключается в необходимости формирования у школьников представлений о работе сердца и влиянии физической нагрузки на организм.

Цель исследования: определить, как изменяется длительность сердечного цикла у учащихся 6 класса в покое и после физической нагрузки.

Задачами нашего исследования являются:

- изучить понятие сердечного цикла;
- измерить частоту сердечных сокращений у учащихся в состоянии покоя;
- измерить ЧСС после физической нагрузки;
- рассчитать длительность сердечного цикла и сравнить полученные результаты.

Гипотеза исследования: после физической нагрузки длительность сердечного цикла у учащихся 6 класса уменьшается.

Объект исследования: сердечно-сосудистая система учащихся 6 класса.

Предмет исследования: длительность сердечного цикла в покое и после физической нагрузки.

Методы исследования: измерение пульса; расчет длительности сердечного цикла по формуле; сравнение и анализ результатов; обработка данных.

Сердечный цикл – это промежуток времени от одного сокращения сердца до следующего. Он включает сокращение и расслабление. В состоянии покоя у здорового человека частота сердечных сокращений составляет в среднем 70-80 ударов в минуту, а длительность сердечного цикла – около 0,8 секунды [2, с. 58].

При физической нагрузке возрастает потребность организма в кислороде и питательных веществах. В ответ на это сердце начинает сокращаться чаще, из-за чего длительность сердечного цикла уменьшается. После прекращения нагрузки сердечный ритм постепенно возвращается к норме.

Сердечный цикл у детей проходит так же, как и у взрослых, но быстрее, потому что у детей пульс выше. Сердечный цикл – это один полный удар сердца. Он состоит из трёх фаз (таблица 1).

Таблица 1 – Фазы сердечного цикла

Фазы сердечного цикла	Продолжительность фаз (сек)	Положение клапанов	Движение крови
Сокращение предсердий (систола)	0.1 сек	Створчатые – открыты, полулунные – закрыты	Из предсердий в желудочки
Сокращение желудочков (систола)	0.3 сек	Створчатые – закрыты, полулунные – открыты	Из желудочков в легочную артерию и аорту
Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)	0.4 сек	Створчатые – открыты, полулунные – закрыты	Из вен предсердия и частично в желудочки

Сердце состоит из 4 камер: 2 предсердия и 2 желудочка. Правые отделы отправляют кровь в лёгкие, где она насыщается кислородом. Левые отделы выталкивают уже «богатую» кислородом кровь в аорту и дальше по всему телу [3, с. 79].

Работа идёт по циклу:

- 1) Предсердия сокращаются – кровь поступает в желудочки;
- 2) Желудочки сокращаются – кровь выбрасывается в сосуды;
- 3) Сердце расслабляется и снова наполняется кровью.

Этот процесс называется сердечным циклом. В покое сердце сокращается примерно 60–80 раз в минуту. Особенности у детей:

- частота сердечных сокращений выше (80–140 уд/мин в зависимости от возраста);
- сердечный цикл короче по времени;
- сердце быстрее утомляется при нагрузке;
- кровообращение происходит интенсивнее.

Сердечный цикл у детей такой же по фазам, как у взрослых, но проходит быстрее из-за более частого пульса [4, с. 148].

В исследовательской работе приняли участие 10 учащихся 6 класса. Измерение пульса проводилась в состоянии покоя после 5 минут спокойного сидения. Затем учащиеся выполняли физическую нагрузку – 20 приседаний за 30 секунд. После этого повторного измерялся пульс.

Что происходит с сердечным циклом:

- 1 Учащается пульс – сердечный цикл сокращается по времени
- удары становятся чаще.

- 2 Укорачивается диастола – сердце меньше «отдыхает», быстрее наполняется кровью.

- 3 Усиливается систола желудочков – желудочки сокращаются сильнее и выбрасывают больше крови в сосуды.

- 4 Повышается артериальное давление – кровь быстрее поступает к работающим мышцам.

- 5 Увеличивается приток кислорода – мышцы получают больше кислорода и питательных веществ.

При выполнении 10 приседаний у учащихся сердце начинает работать быстрее и активнее, чтобы обеспечить мышцы кислородом, т.е. систола усиливается, а диастола сокращается, чтобы обеспечить организм кислородом во время нагрузки. После нагрузки: через 1–2 минуты пульс и работа сердца постепенно возвращаются к норме. У школьников сердце работает очень «гибко»: оно быстро подстраивается под состояние покоя, нагрузки и расслабления.

Измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС) у учащихся в состоянии покоя – простой способ оценить работу сердечно-сосудистой системы и уровень физической подготовки. Подсчет проводился за 15 секунд с последующим умножением результата на 4 (цифра 4 означает коэффициент пересчёта на одну минуту. Пояснение: в 1 минуте 60 секунд, подсчёт проводился 15 секунд, $60 \div 15 = 4$) [5, с. 23].

Длительность сердечного цикла рассчитывается по формуле 1:

$$T = \frac{60}{\text{ЧСС}}$$

Формула 1 – Длительность сердечного цикла

где T – длительность сердечного цикла (в секундах),

ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин).

Результаты проведенного нами исследований указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели ЧСС и длительности сердечного цикла

№ уч.	ЧСС в покое (уд/мин)	Длительность цикла в покое (с)	ЧСС после нагрузки (уд/мин)	Длительность цикла после нагрузки (с)
1	76	0,79	110	0,55
2	72	0,83	108	0,56
3	80	0,75	116	0,52
4	74	0,81	112	0,54
5	78	0,77	114	0,53

6	70	0,86	104	0,58
7	82	0,73	118	0,51
8	76	0,79	110	0,55
9	74	0,81	108	0,56
10	78	0,77	112	0,54

Из данной таблицы вывели средние значения: средняя ЧСС в покое составляет 76 уд/мин, средняя длительность сердечного цикла в покое составляет 0,79 с, средняя ЧСС после нагрузки 111 уд/мин, средняя длительность сердечного цикла после нагрузки 0,54 с.

Из проведенной работы можно сделать выводы, что в состоянии покоя учащихся 6 класса частота сердечных сокращений находится в пределах возрастной нормы. После физической нагрузки у всех участников нашего исследования наблюдается увеличение ЧСС. Увеличение частоты сердечных сокращений приводит к уменьшению длительности сердечного цикла. Полученные результаты подтверждают выдвинутую нами гипотезу о сокращении длительности сердечного цикла после физической нагрузки [6, с. 334].

Таким образом, проведенное исследование показало, что физическая нагрузка оказывает значительное влияние на работу сердца учащихся 6 класса. Сердце начинает работать быстрее, в результате чего длительность сердечного цикла уменьшается. Сравнение показателей показало, что после нагрузки сердечный цикл укорачивается, так как сердце начинает сокращаться чаще, обеспечивая организм кислородом и питательными веществами. Физическая нагрузка играет важную роль для школьников и особенно для спортсменов: она укрепляет сердечную мышцу, улучшает выносливость, повышает работоспособность и способствует общему укреплению здоровья. У тренированных детей сердце быстрее восстанавливается после нагрузки, что говорит о хорошем уровне физической подготовки. Это является нормальной физиологической реакцией организма. Полученные данные подтверждают важность умеренной физической активности для здоровья школьников.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сапин М. Р., Билич Г. Л. Анатомия человека. – М.: Просвещение, 2019. – С. 112–118.
- 2 Колесов Д. В., Маш Р. Д., Беляев И. Н. Биология. Человек. 8 класс. – М.: Дрофа, 2020. – С. 56–63.

3 Пасечник В. В. Биология. 8 класс. Человек. – М.: Просвещение, 2021. – С. 74–81.

4 Смирнов В. М. Физиология человека. – М.: Медицина, 2018. – С. 145–152.

5 Лях В. И. Физическая культура. 5–9 классы. – М.: Просвещение, 2020. – С. 23–27.

6 Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Физиология человека. – М.: Медицина, 2017. – 656 с.

БРОНХ ДЕМІКПЕСІ БАР 6–12 ЖАСТАҒЫ БАЛАЛАРҒА АРНАЛҒАН ОЙЫН ЭЛЕМЕНТТЕРІ БАР ИНТЕРАКТИВТІ ТЫНЫС АЛУ ТРЕНАЖЕРЫ

КҮЗЕМБАЙ А. А., СМАГУЛОВ А. С.
оқушылар, Назарбаев Зияткерлік мектебі
математика-жаратылыстану бағыты, Павлодар қ.
УАКБАЕВА С. М., АЛТАЕВА И. Б.
ғылыми жетекшілер, мұғалімдер, Назарбаев Зияткерлік
мектебі математика-жаратылыстану бағыты, Павлодар қ.

Қазіргі заманда адам денсаулығы, әсіресе балалардың денсаулығы – басты құндылықтардың бірі болып табылады. Соңғы жылдары тыныс алу жүйесінің аурулары, соның ішінде бронх демікпесі, балалар арасында кең таралуда. Қазақстанда бұл ауруға шалдыққан балалар санының артуы байқалады [1]. Бұл жағдай олардың өмір сапасына кері әсер етеді.

Бронх демікпесі – тыныс алу жолдарының созылмалы қабыну ауруы [2]. Бұл ауру кезінде тыныс алу жолдары тарылып, балада жөтел, тыныс алудың қиындауы сияқты белгілер байқалады. Әсіресе 6–12 жас аралығындағы балалар үшін бұл үлкен қиындық тудырады.

Бронх демікпесімен ауыратын балалар үшін негізгі мәселелердің бірі – емдік жаттығуларды жүйелі түрде орындаудың қиындығы болып табылады. Дәстүрлі тыныс алу жаттығулары көбінесе бірсарынды және қызықсыз болғандықтан, балалар оларды ұзақ уақыт бойы орындауға ынталы болмайды. Бұл өз кезегінде емдеу тиімділігін төмендетеді және аурудың бақылауын қиындатады.

Осыған байланысты, медициналық және педагогикалық тәсілдерді біріктіретін жаңа әдістерді қолдану қажеттілігі туындайды. Әсіресе, ойын технологияларын пайдалану балалардың оқу және емдік процеске деген қызығушылығын арттыруда тиімді құрал болып

табылады. Сондықтан тыныс алу жаттығуларын ойын форматына енгізу – қазіргі таңда өзекті бағыттардың бірі болып саналады.

Ұсынылып отырған жоба осы мәселені шешуге бағытталған және балалардың физиологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, жаттығу процесін қызықты әрі қолжетімді етуге мүмкіндік береді.

Қазақстанда бронх демікпесінің таралу деңгейі соңғы жылдары айтарлықтай өскені байқалады. 2004 жылдан 2019 жылға дейінгі аралықта бұл көрсеткіш шамамен 2,6 есе артқан [1]. Әсіресе балалар арасында аурудың таралуы 2,8 есе өскен, бұл жағдай ерекше алаңдаушылық тудырады. Сонымен қатар, қала тұрғындары арасында бұл ауру ауыл тұрғындарымен салыстырғанда әлдеқайда жиі кездеседі [3].

Зерттеу нәтижелері бойынша, Павлодар облысында бронх демікпесінің деңгейі республика бойынша ең жоғары көрсеткіштердің бірі болып табылады [1]. Бұл аймақтағы экологиялық жағдайдың нашарлығы, атмосфераға бөлінетін зиянды заттардың көп болуы аурудың таралуына әсер ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады.

Интерактивті әдістерді қолдану қазіргі білім беру және медицина саласында кеңінен таралып келеді. Әсіресе балалармен жұмыс жасауда ойын технологиялары тиімді құрал ретінде қарастырылады [4]. Ойын элементтері баланың назарын ұстап тұруға, оның белсенділігін арттыруға және оқу немесе жаттығу процесін жеңіл қабылдауына ықпал етеді.

Тыныс алу жаттығуларына ойын элементтерін енгізу арқылы балалар жаттығуды мәжбүрлі түрде емес, ерікті түрде орындайды. Бұл олардың мотивациясын арттырып қана қоймай, жаттығулардың ұзақтығы мен сапасына оң әсер етеді. Сонымен қатар, визуалды және дыбыстық кері байланыс арқылы бала өз әрекетін бақылап, дұрыс тыныс алу дағдыларын қалыптастырады.

Осы тұрғыда интерактивті тыныс алу тренажерлері балалардың физиологиялық және психологиялық ерекшеліктерін ескере отырып жасалуы тиіс.

Тыныс алу жаттығулары бронх демікпесін бақылауда маңызды рөл атқарады. Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, бұл жаттығулар тыныс алу бұлшықеттерін нығайтып, өкпенің тіршілік сыйымдылығын арттыруға және ағзаны оттегімен қамтамасыз етуді жақсартуға мүмкіндік береді [5]. Сонымен қатар, тыныс алу гимнастикасы иммундық жүйені нығайтып, респираторлық аурулардың алдын алуға көмектеседі.

Алайда тәжірибе көрсеткендей, балалар үшін бұл жаттығулар көбіне қызықсыз және бірсарынды болып келеді. Сондықтан

олар жаттығуларды жүйелі түрде орындамайды, бұл олардың тиімділігін төмендетеді.

Осы мәселеге байланысты біз ойын элементтері бар интерактивті тыныс алу тренажерін әзірледік. Жобаның негізгі идеясы – тыныс алу жаттығуларын ойын процесімен біріктіру арқылы балалардың қызығушылығын арттыру.

Жоба Python бағдарламалау тілі мен Arduino платформасы негізінде жүзеге асырылды. Ойын ретінде Flappy Bird үлгісі таңдалды, себебі оның механикасы қарапайым және қолданушыға түсінікті. Біздің жағдайда ойын басқару батырма арқылы емес, баланың дем шығару әрекеті арқылы жүзеге асырылады.

Құрылғының жұмыс істеу принципі келесідей: бала арнайы түтік арқылы дем шығарады, ал HX710B қысым датчигі дем шығару күшін өлшейді. Бұл мәліметтер Arduino Uno контроллері арқылы өңделіп, компьютерге жіберіледі. Алынған деректер ойын процесіне әсер етеді, яғни кейіпкердің қозғалысы тыныс алу күшіне байланысты өзгереді.

Бұл тәсіл тыныс алу жаттығуларын ойын форматына айналдырып, балалар үшін оны қызықты әрі тартымды етеді. Сонымен қатар, бала өз тыныс алуын бақылап, дұрыс орындауға үйренеді.

Зерттеу барысында біз қазіргі нарықтағы тыныс алу тренажерлерін де талдадық. Көптеген құрылғылар механикалық немесе медициналық бағытта жасалғанымен, балалар үшін олардың тартымдылығы төмен екені анықталды. Балалар көбіне ойын арқылы үйренуге бейім болғандықтан, интерактивті тәсіл әлдеқайда тиімді болып табылады.

Зерттеуде тәжірибе жүргізу үшін арнайы ұйымдастырылған жағдайлар қарастырылды. Қатысушыларға тыныс алу жаттығуларының мақсаты мен орындалу тәсілдері алдын ала түсіндірілді.

Тәжірибе барысында қатысушылардың тыныс алу көрсеткіштері бастапқы және соңғы кезеңдерде салыстырылды. Өлшеулерді стандарттау мақсатында барлық қатысушыларға бірдей шарттар қойылды. Бұл алынған нәтижелердің салыстырмалы түрде объективті болуын қамтамасыз етті.

Сонымен қатар, тәжірибе барысында балалардың жаттығуға деген қызығушылығы мен белсенділігі де бақылауға алынды. Бұл көрсеткіштер сапалық талдау жасауға мүмкіндік берді.

Зерттеу барысында 6–12 жас аралығындағы 10 бала қатысқан тәжірибе жүргізілді. Қатысушылар 14 күн бойы күніне 15 минуттан тренажерді қолданды.

Тыныс алу жүйесінің жағдайын бағалау үшін өкпенің тіршілік сыйымдылығы (ӨТС) көрсеткіштері есептелді. Бұл көрсеткіштер балалардың бойына байланысты арнайы формула арқылы анықталды. Ұл балалар үшін әрбір сантиметрге шамамен 27 мл, ал қыз балалар үшін 21 мл коэффициент қолданылды.

Нәтижесінде қатысушылардың көпшілігінде тыныс алу көрсеткіштерінің жақсаруы байқалды. ӨТС көрсеткіштері орта есеппен 2–6 % аралығында артты. Сонымен қатар балалардың жаттығуға деген қызығушылығы артқаны және жаттығуларды тұрақты орындауға бейім болғаны анықталды. Бұл ойын элементтерінің мотивацияны арттырудағы тиімділігін көрсетеді.

Алайда статистикалық талдау нәтижесінде айырмашылықтар толық сенімді емес екені анықталды ($p > 0.05$). Бұл қатысушылар санының аздығымен байланысты.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қатысушылардың көпшілігінде тыныс алу көрсеткіштерінің белгілі бір деңгейде жақсаруы байқалды. Әсіресе, жаттығуларды жүйелі түрде орындаған балаларда оң өзгерістер айқынырақ көрінді.

Сонымен қатар, қатысушылардың жаттығуға деген көзқарасында да өзгеріс байқалды. Егер бастапқы кезеңде жаттығулар қызықсыз деп қабылданса, интерактивті тренажерді қолданғаннан кейін балалардың қызығушылығы артқаны анықталды.

Бұл ойын элементтерінің мотивацияны арттырудағы рөлін дәлелдейді және ұсынылған әдістің тиімділігін көрсетеді.

Жобаның маңызды артықшылықтарының бірі – оның қолжетімділігі. Құрылғыны тек медициналық мекемелерде ғана емес, үй жағдайында да қолдануға болады. Бұл ата-аналарға балалардың тыныс алу жаттығуларын бақылауға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, ұсынылған интерактивті тыныс алу тренажері бронх демікпесі бар балалар үшін тиімді және перспективалы құрал болып табылады. Ол балалардың мотивациясын арттырып қана қоймай, тыныс алу функцияларын жақсартуға ықпал етеді. Сонымен қатар, жобаны әрі қарай дамыту арқылы мобильді қосымша немесе толыққанды медициналық құрылғы жасауға болады.

Осылайша, ұсынылған әдіс бронх демікпесі бар балалардың өмір сапасын жақсартуға бағытталған тиімді шешімдердің бірі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Аубакирова З. А. Қазақстандағы балалардағы бронх демікпесінің эпидемиологиялық жағдайы мен алдын алу шаралары. – Алматы, 2018. – 120 б.

2 Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы. Бронх демікпесі туралы жаһандық баяндама. – Женева, 2020. – 150 б.

3 Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі. Ұлттық статистика бюросы. – Астана, 2022.

4 Мамырбеков Қ. М. Ойын терапиясының балалар психологиясына әсері / Қ. М. Мамырбеков // Педагогика журналы. – 2019. – № 3. – Б. 45–52.

5 Смирнов И. П. Тыныс алу гимнастикасы: емдеу және оңалту әдістері. – М.: Медицина, 2015. – 200 б.

ЧИПСЫ – ЛАКОМСТВО ИЛИ ЯД

ҚОНЫСБЕК М. М.

ученица 7 «В» класса, «СОПШДО № 17», г. Павлодар

КОНЧИКОВА Н. Г.

магистр, учитель химии, «СОПШДО № 17», г. Павлодар

ОГУРЦОВА Т. П.

учитель биологии, «СОПШДО № 17», г. Павлодар

В последнее время в нашей стране чипсы пользуются большой популярностью, особенно у детей и молодежи. Используя в пищу, данные продукты люди даже не задумываются о том, как они влияют на здоровье человека.

Цель проекта: определить химический состав чипсов и сделать выводы о пользе и вреде чипсов.

Задачи исследования:

- 1) дать определение понятию «чипсы»;
- 2) рассмотреть историю возникновения и технологию производства чипсов;
- 3) определить химический состав чипсов;
- 4) среди учащихся школы провести анкетирование по предпочтительности марки чипсов и частоте употребления.

Актуальность темы: пищевые продукты, которые употребляет современный человек, не всегда являются качественными, из-за содержащихся в них консервантов, красителей, усилителей вкуса. Особенно это касается тех продуктов, которые пользуются

популярностью у молодежи. Мы выбрали данную тему, потому что считаем, что сохранение здоровья населения является одной из задач государственной важности.

Перед тем, как проводить химический анализ чипсов, нами был проведен социологический опрос учащихся. Количество респондентов участвующих в анкетировании 153, это учащиеся 4, 8, 11 классов. Хочется отметить, что при вопросе – «Что вас привлекает в чипсах?», большинство отметили, что «вкус». Вкус чипсов даёт моментальное удовольствие и побеждает знание о пользе еды. Когда ребёнок ест чипсы, в мозге активируется дофаминовая система – та, что отвечает за удовольствие и мотивацию. Солёный, жирный и хрустящий вкус вызывает выброс дофамина, и мозг запоминает, что это – «приятно». Поэтому ребёнок хочет повторить это ощущение, даже если знает, что это вредно [1].

В данном проекте не называются конкретные производители чипсов, так как целью исследования не является критика или реклама отдельных торговых марок. Наша задача – изучить химический состав и оценить целесообразность употребления чипсов как перекуса. Нами были выбраны три марки чипсов [2].

В таблице № 1 представлены три образца разных чипсов и средняя стоимость за 40 г.

Таблица 1 – Образцы чипсов для исследования качества

№ п.п.	Марка чипсов	Средняя цена за 40 г
1	Образец № 1	645 тенге
2	Образец № 2	217 тенге
3	Образец № 3	326 тенге

Исключение пищевого «мусора» снижает риск «дофаминовой ямы». Чтобы вырастить здоровую нацию нужно выходить из дофаминовой ямы зависимости от чипсов и формировать полезную здоровую культуру питания. Как альтернативу чипсам я предлагаю фрипсы [3].

Кроме картофеля, масла и соли, в чипсы добавляют множество синтетических веществ с индексом «Е». Эти добавки (Е621, Е319, Е339 и др.) могут вызывать аллергию, изжогу, вымывание кальция и даже повреждение ДНК. Чрезмерное употребление чипсов вредно для здоровья и может вызывать пищевую зависимость. При технологии приготовления чипсов используется растительное масло. Растительные масла при нагревании

разлагаются с образованием вредных для организма соединений: альдегидов, низкомолекулярных жирных кислот, гидроперекисей, эпоксидов, которые также являются канцерогенными веществами, оказывающими вредное воздействие на организм человека [4].

Вовремя нагревания углеводсодержащих продуктов до температуры 120⁰С образуется акриламид (амид акриловой кислоты) C₃H₅NO/CH₂=CHCONH₂. Это вещество, накапливаясь в организме, вызывает у человека онкологические заболевания. Предельный уровень акриламида составляет 1 микрограмм в день – это полграмма чипсов. Даже в самой маленькой пачке (28 г) безопасная доза превышает в 56 раз [5].

Несмотря на то, что чипсы являются популярным и удобным перекусом среди школьников, их частое употребление может негативно влиять на здоровье из-за высокого содержания жиров, соли и искусственных добавок. Поэтому в рамках нашего проекта предлагается альтернатива – фрипсы, которые представляют собой высушенные дольки натуральных овощей и фруктов без добавления масла и консервантов [6].

Фрипсы сохраняют большинство витаминов, клетчатку и природный вкус продуктов, при этом не содержат лишнего жира и соли. Такой перекус не только безопаснее, но и способствует формированию здоровых пищевых привычек у детей и подростков [7].

Таким образом, переход от чипсов к фрипсам – это шаг в сторону осознанного и бережного отношения к своему здоровью.

Таблица 2 – Сравнительная таблица пользы чипсов и фрипсов

Показатель	Чипсы	Фрипсы (альтернатива)
Состав	Картофель, растительное масло, соль, ароматизаторы, усилители вкуса	Натуральные овощи и фрукты, без добавок
Содержание жиров	Высокое (30–35%)	Минимальное (0–2%)
Содержание соли	Высокое	Низкое
Витамины и клетчатка	Частично разрушаются при жарке	Сохраняются при сушке
Калорийность (на 100 г)	500–550 ккал	200–250 ккал
Влияние на здоровье	Может вызывать ожирение, гипертонию, проблемы с ЖКТ	Способствует пищеварению, укрепляет иммунитет

Вывод	Вредный перекус	Полезная альтернатива
-------	-----------------	-----------------------

Итак, нами был рассмотрен продукт питания, наиболее используемый современной молодежью.

По результатам опроса среди школьников можно сделать следующие выводы: они не знают, есть ли польза в чипсах как продукте питания, и дети покупают чипсы в большей степени, потому что им нравится вкус.

В результате проведенных нами исследований были сделаны следующие выводы:

1 Вес чипсов не соответствует весу, заявленному производителем.

2 Как видно, кроме натуральных продуктов (картофеля и растительного масла), сахара, соли в состав чипсов входят пищевые добавки, обозначенные большой буквой «Е» с соответствующим номером. Благодаря синтетическим пищевым добавкам, чипсы имеют разные вкусы и ароматы, «хрустят» и долго хранятся. Несмотря на то, что не существует такого понятия «абсолютная токсичность», потенциальный вред может нанести не само фактическое наличие в продукте опасного соединения, а превышении его допустимой концентрации т.е. накопление этого вещества в организме. Странно то, что пищевая промышленность допускает выпуск продуктов питания, в которых есть эти вещества. В таком случае ответственность лежит на потребителе.

3 В чипсах образец № 2 и образец № 3 обнаружено наибольшее количество жиров.

4 Во всех чипсах очень много соли об этом нужно помнить гипертоникам, людям, страдающим болезнями почек ведь соль в больших концентрациях, задерживает в организме воду, что приводит к увеличению объема крови и повышению артериального давления.

5 Витаминов и минеральных веществ, не говоря уже о полезной клетчатке в чипсах вообще нет.

6 Во всех марках содержится крахмал, который оставшийся в ротовой полости преобразуется в глюкозу, которая является питательной средой для кариесных бактерий.

7 Чипсы – это естественная еда, стимулирующая сильную жажду и отеки.

8 Белок куриного яйца подвергся денатурации в водной вытяжке чипсов марки Образец № 1 и Образец № 3. Это заставляет задуматься о степени воздействия этого продукта на белок в желудке человека. А ведь растворы этих веществ попадают во внутреннюю

среду организма, которая образована 3-мя жидкостями и в которых происходят все жизненно важные биохимические процессы.

9 С нашей точки зрения, чипсы как закуска приносят много вреда организму человека, поэтому мы предлагаем в качестве альтернативы употребление фриссов, так как этот продукт, содержит витамины минеральные вещества и полезную клетчатку.

Вы только представьте, пачка чипсов весом 80 г стоит 1200 тенге. А из 1 кг яблок стоимостью 650 тенге можно сделать 150 г полезных фриссов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Тутельяна В. А. Справочник по пищевым добавкам. – М.: Медицина, 2016. – 159 с.

2 Бобылев А. Г., Мазо В. К., Тарабрин С. Б. Гигиена питания. – СПб.: Питер, 2020. – 256 с.

3 Колесникова Е. П. Физиология питания. – М.: Академия, 2019. – 247 с.

4 Карташев С. В., Лисицин А. Б. Анализ пищевых продуктов: учебное пособие. – М.: Лань, 2021. – 120 с.

5 Абдулаева Н. Н. Статья «Почему чипсы вредны: взгляд химика» / Н. Н. Абдулаева // Научпоп-журнал «Квант», 2022. – С. 12–14.

6 Блог «ЗОЖ и питание» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.zdorovoe-pitanie.ru> [дата обращения 20.10.2025].

7 Портал о фриссах и сушке фруктов: [Электронный ресурс]. – URL: <https://fripsy.ru> [дата обращения 15.09.2025].

SMART WHELL: ЭКОЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ МОБИЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ

МАНАШ І., АЙДАРБЕК Н.
ученицы 6 класс, Майкаинская
средняя общеобразовательная школа № 2,
п. Майкаин

ТЫНЫБЕК М. А.
учитель информатики, Майкаинская
средняя общеобразовательная школа № 2, п. Майкаин

Современное общество всё больше уделяет внимание вопросам здоровья и качества жизни людей с ограниченными возможностями.

Одной из ключевых проблем остаётся мобильность – возможность свободного и безопасного передвижения. Традиционные инвалидные кресла, как механические, так и электрические, имеют ряд ограничений: они требуют физических усилий, стоят дорого и не всегда удобны для ежедневного использования [1, с. 12].

В условиях развития цифровых технологий и концепции «умных» устройств возрастает значимость доступных и интеллектуальных решений, основанных на микроконтроллерах и датчиках. Использование платформы Arduino Uno позволяет не только снизить стоимость прототипа, но и сделать его открытым для дальнейшего усовершенствования [2, с. 45]. Такой подход соответствует стратегии «Казахстан – 2030», где особое внимание уделяется охране здоровья и здоровой природной среде [3, с. 34].

Актуальность проекта заключается в том, что он сочетает сразу несколько направлений:

- 1 решение социальных задач – расширение мобильности и самостоятельности людей с ограниченными возможностями;
- 2 использование экологичных технологий – применение аккумуляторных батарей, энергоэффективных двигателей и модулей;
- 3 развитие цифровых компетенций учащихся, так как проект реализуется на базе образовательной платформы Arduino.

Цель работы: разработка прототипа умного инвалидного кресла SmartWheel, управляемого дистанционно с помощью смартфона, с возможностью интеграции сигнальной и защитной системы.

Задачи работы:

- 1 Существующие модели инвалидных кресел и выявить их недостатки [1, с. 12];
- 2 Разработать конструкцию кресла на базе Arduino Uno [2, с. 45];
- 3 Реализовать управление движением через Bluetooth со смартфона;
- 4 Оснастить кресло сигнальными системами (звуковой сигнал, светодиод) для экстренных ситуаций [4, с. 19];
- 5 Провести экспериментальное тестирование прототипа [5, с. 22].

Методы решения задачи:

- 1 микроконтроллер Arduino Uno как управляющая плата;
- 2 Bluetooth-модуль HC-05 для беспроводного соединения;
- 3 драйвер моторов L298N и редукторные моторы;
- 4 питание от литий-ионных аккумуляторов 18650 с возможностью зарядки через USB;

5 интеграция сигнальных элементов для экстренной помощи [6, с. 11].

Таким образом, проект SmartWheel направлен не только на повышение качества жизни и здоровья людей с ограниченными возможностями, но и на развитие в школе практико-ориентированных исследований, объединяющих физику, информатику и экологию.

Аналитический обзор: мобильность людей с ограниченными возможностями. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 70 миллионов человек в мире нуждаются в инвалидных креслах. Однако доступность современных колясок остается низкой, особенно в странах с развивающейся экономикой. Традиционные модели часто требуют значительных физических усилий, а электрические варианты дороги и сложны в обслуживании.

Кроме того, существующие устройства не всегда учитывают индивидуальные потребности пользователей:

1 Физические ограничения. Многие люди не могут управлять креслом вручную из-за заболеваний опорно-двигательной системы, травм или паралича. Для них дистанционное управление становится единственным способом самостоятельного передвижения.

2 Финансовый барьер. Современные электроколяски стоят дорого, их покупка и обслуживание недоступны для большинства семей. Создание бюджетной версии на базе Arduino делает проект социально значимым.

3 Зависимость от посторонней помощи. Люди с инвалидностью часто вынуждены полагаться на родственников или сопровождающих, чтобы перемещаться даже на небольшие расстояния. Умная коляска с управлением через смартфон дает больше свободы и независимости.

4 Безопасность. Наличие встроенного звукового сигнала (SOS) позволяет оперативно звать на помощь в экстренных ситуациях, что особенно важно для пожилых или одиноких людей.

5 Инклюзия и качество жизни. Возможность самостоятельно управлять движением повышает уверенность в себе, способствует социальной активности и интеграции в общество.

Таким образом, проект «SmartWheel» решает сразу несколько актуальных проблем: снижает стоимость технологии, делает ее доступной, облегчает жизнь людей с ограниченными возможностями и улучшает их психологическое состояние за счет большей самостоятельности.

Современные разработки: Недостаток квалифицированного персонала и ограниченные финансовые ресурсы побуждают искать автоматизированные решения. «Умные» инвалидные кресла используют цифровую аналитику и роботизированное управление, минимизируя физическое вмешательство человека. Это перспективное направление в здравоохранении, социальной сфере и реабилитации [2, с. 45].

«Умные» инвалидные кресла также решают проблемы людей с ограниченными возможностями в передвижении, занимающие значительное место в любой общественно-экономической формации. С его исследованиями связано понимание смысла и значения социально-экономического прогресса, перспектив развития и оценка эффективности качества жизни людей.

Физико-математический анализ и расчёты: Работа редукторных моторов: **Редукторные моторы:** преобразуют электрическую энергию в механическую, увеличивая крутящий момент через систему шестерён [6, с. 11]. **Преимущество редукторных моторов:** высокая надёжность, низкое энергопотребление, возможность работы при относительно низком напряжении (от аккумуляторов). Таким образом, именно редукторные моторы позволяют коляске двигаться с оптимальной скоростью и достаточной мощностью для преодоления препятствий (например, бордюров небольшой высоты или наклонных поверхностей).

Особенности:

- 1 Литий-ионные аккумуляторы обеспечивают высокую ёмкость при компактных размерах;
- 2 Возможность многократной подзарядки через адаптер или USB-кабель;
- 3 Низкий уровень саморазряда (коляска может храниться длительное время без полной потери энергии). Таким образом, аккумулятор является «сердцем» системы, обеспечивая питание всех компонентов: от моторов до датчиков.

Основы Bluetooth-связи и сопряжения. Bluetooth-связь: модуль HC-05 передаёт команды со смартфона к Arduino Uno для управления движением, светодиодами и зуммером. Процесс сопряжения: На смартфон устанавливается приложение для управления. Пользователь активирует Bluetooth на телефоне. Смартфон находит модуль HC-05 и подключается к нему (обычно с вводом пароля 1234 или 0000). После соединения сигналы

передаются в режиме реального времени (Рисунок 1 – Схема взаимодействия компонентов).

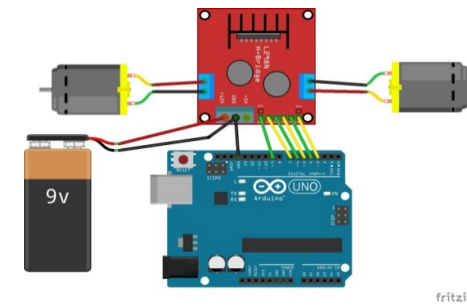


Рисунок 1 – Схема взаимодействия компонентов

SmartWheel как инновационная система мобильности. Для создания эффективного и доступного решения выбранная платформа имеет решающее значение. Arduino, благодаря своей доступности и простоте, идеально подходит для реализации сложных функций инвалидного кресла, управляемого удаленно. Один из главных факторов выбора Arduino заключается в ее широкой распространенности и наличии обширного ассортимента компонентов, что существенно упрощает процесс сборки. Доступ к большому количеству датчиков, модулей и аксессуаров позволяет разработчикам легко интегрировать необходимые функции, такие как управление движением, освещение и дополнительные системы безопасности. Arduino Uno обеспечивает доступность, гибкость программирования и совместимость с различными датчиками и модулями. Это позволяет легко интегрировать управление движением, освещение и функции безопасности, адаптируя код под потребности пользователей [2, с. 45].

Разработанная электрическая схема включает несколько основных блоков, каждый из которых выполняет важную функцию для работы инвалидного кресла **SmartWheel**:

1 Блок управления (Arduino Uno) – центральный элемент системы. Обработывает сигналы от смартфона, поступающие через Bluetooth-модуль. Управляет всеми подключёнными компонентами – моторами, светодиодами, зуммером.

2 Модуль связи (Bluetooth HC-05). Обеспечивает беспроводное соединение смартфона с Arduino. Передаёт управляющие команды

(вперёд, назад, влево, вправо, стоп). Позволяет использовать мобильное приложение для полного контроля кресла.

3 Блок силовой электроники (драйвер моторов L298N).

Управляет редукторными моторами по сигналу от Arduino. Обеспечивает подачу питания на моторы с регулировкой направления вращения. Позволяет коляске двигаться в разные стороны и останавливаться.

4 Исполнительный блок (редукторные моторы). Два мотора приводят в движение колёса кресла. Редуктор уменьшает скорость вращения и увеличивает крутящий момент, что важно для плавного движения и преодоления препятствий.

5 Блок питания (аккумуляторные батареи 18650). Источник энергии для всей системы. Ёмкость батарей позволяет работать несколько часов без подзарядки. Зарядка осуществляется через специальный адаптер или USB.

6 Сигнальные элементы (светодиод и зуммер). Светодиод используется для индикации состояния системы (работа, подключение, заряд). Зуммер выполняет роль аварийного сигнала: в экстренной ситуации пользователь может подать звуковой сигнал, чтобы привлечь внимание.

Программная реализация: Код на C++ в Arduino IDE состоит из кодировщика (смартфон → команды) и декодера (Arduino → управление моторами, светодиодами и зуммером). Управление через приложение **RemoteXY** обеспечивает плавное и интуитивное управление.

Приложение на смартфоне (Bluetooth-контроль): Разработка управления инвалидным креслом SmartWheel базируется на интеграции микроконтроллера Arduino Uno и мобильного приложения RemoteXY, которое обеспечивает передачу команд через модуль Bluetooth HC-05 (Рисунок 2 – Приложение на смартфоне).

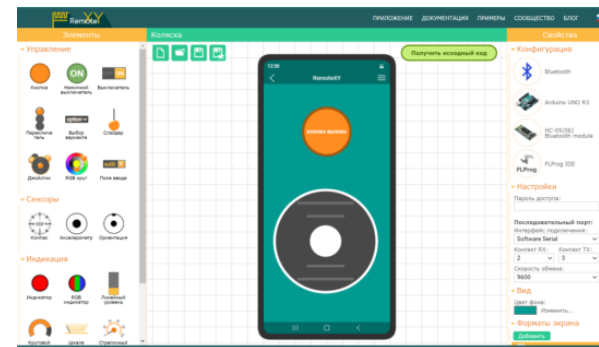


Рисунок 2 – Приложение на смартфоне

Плавное управление движением – реализовано в виде круглого джойстика в центре экрана. Пользователь может интуитивно управлять креслом, смещая палец вперёд, назад или в стороны. **Кнопка вызова (SOS)** – расположена в верхней части интерфейса. При её активации на кресле включается зуммер, позволяющий привлечь внимание в экстренной ситуации.

Области применения: Медицинская и социальная сфера – инвалидное кресло **SmartWheel** обладает большим потенциалом применения в медицинской и социальной практике. Оно способно решать сразу несколько задач: от облегчения повседневного передвижения людей с ограниченными возможностями до обеспечения их безопасности и психологического комфорта. Повседневная мобильность пожилых и инвалидов. Реабилитационные центры – возвращение навыков самостоятельного передвижения; Системы экстренной помощи – кнопка SOS и передача координат [3, с. 34].

Образование и инклюзивные школы. Участие учеников в учебных и внеучебных активностях. Изучение Arduino и робототехники на практике. Подготовка будущих специалистов в инженерии, медицине и IT [5, с. 22] (Рисунок 3 – готовое устройство).

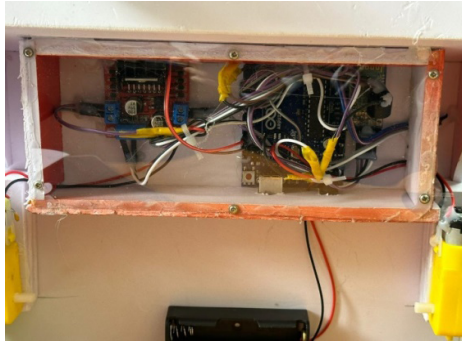


Рисунок 3 – готовое устройство

Перспективы развития:

- 1 Добавление IoT и GPS для мониторинга местоположения;
- 2 Встроенные датчики здоровья;
- 3 Управление голосом;
- 4 Автоматическая навигация с датчиками препятствий;
- 5 Адаптация дизайна и функционала под индивидуальные потребности [2, с. 45].

В результате проведённого исследования и разработки был создан прототип инвалидного кресла SmartWheel, управляемого дистанционно со смартфона на базе платформы Arduino Uno с использованием модуля Bluetooth. Разработка подтвердила гипотезу о том, что интеграция современных сенсоров, микроконтроллеров и мобильных приложений позволяет значительно повысить уровень мобильности и безопасности людей с ограниченными возможностями.

Основные результаты работы:

- создана и протестирована система управления коляской через смартфон;
- реализована функция подачи звукового сигнала в экстренных ситуациях;
- обеспечено питание и автономная работа кресла от аккумуляторных батарей;
- показана возможность интеграции дополнительных сенсоров и модулей для расширения функционала.

Проект SmartWheel может стать основой для разработки доступных технических средств реабилитации нового поколения, обеспечивающих комфортное и безопасное передвижение. Использование Arduino и

доступных компонентов делает проект экономичным и реализуемым даже в условиях ограниченного финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кузнецов И. В. Устройства для дистанционного управления: от прототипа до серийного. – Алматы, 2018. – 314 с.
- 2 Турысбеков К. К. Современные технологии в области охраны окружающей среды. – Нур-Султан, 2020. – 211 с.
- 3 Смирнов А. А., Иванов М. С. Разработка систем управления инвалидными креслами: современные подходы. – Москва, 2020. – 211 с.
- 4 David Pimentel – «Renewable Energy and Sustainability» (Springer, 2017) [на англ. яз.].
- 5 Жумағалиев Т. А. Применение альтернативных источников энергии в Казахстане. – Караганда, 2019. – 411 с.
- 6 Braungart M., McDonough W. Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. – North Point Press, 2002. – 117 p. [на англ. яз.].

ҚЫТЫРЛАҚТАРДАҒЫ (СУХАРИКИ) ТҰЗДЫҢ МӨЛШЕРІН АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЗИЯНЫ

МАРАТ А. А.

11 сынып оқушысы, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

БОЛТАЕВ А. А.

география пәнінің мұғалімі, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

Қазіргі таңда адамдар құрамында көп мөлшерде тұз бар тағамдарды жиі жейді. Тұз ағзаның қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет, бірақ оның артық болуы гипертония және жүрек-қан тамырлары патологиясы сияқты аурулардың дамуына әкелуі мүмкін. Тұзы бар танымал тағамдардың бірі-қытырлақ кептірілген нан, олар дәмі мен ыңғайлылығының арқасында, әсіресе жастар арасында үлкен танымалдылыққа ие болды. Алайда, мұндай тағамдар арқылы тұзды шамадан тыс тұтыну денсаулыққа үлкен зиян келтіруі мүмкін, сондықтан бұл тағамдарда қанша тұз бар екенін және оның тұтыну мөлшеріне қалай қатысы бар екенін білу маңызды.

Гипотезасы: кейбір кептірілген қытырлақ нан брендтерінде тұз мөлшері адамға ұсынылатын тәуліктік қауіпсіз мөлшерден асатын мөлшерде болады деп болжанады.

Мақсаты: кептірілген қытырлақ нандардың әртүрлі маркаларындағы тұздың құрамына талдау жасау және алынған мәліметтерді күнделікті тұзды тұтынудың белгіленген нормаларымен салыстыру.

Міндеттері:

- 1) тұздың адам ағзасына және денсаулығына әсері туралы ғылыми материалдарды зерттеу;
- 2) әртүрлі қытырлақтардағы тұздың құрамы мен құрамына зерттеу жүргізу;
- 3) алынған нәтижелерді тұзды тұтынудың тәуліктік нормасы бойынша ұсыныстармен салыстыру;
- 4) осы өнімнің қауіпсіздігі мен ұсынылатын тұтынуы туралы қорытынды жасау.

Зерттеу нысаны: кептірілген қытырлақ нан, ал тақырыбы – қытырлақ нандардағы тұздың мөлшері. Алға қойылған мақсаттарға жету үшін өнім қаптамаларында берілген ақпаратты талдау әдістері және оны белгіленген нормалармен салыстыру қолданылды. Зерттеудің практикалық маңыздылығы тұтынушылардың денсаулығын жақсартуға ықпал ететін аз тұзды тағамдарды саналы түрде таңдау мүмкіндігі болып табылады.

Тұздың адам ағзасындағы рөлі

Тұзды артық тұтынудың денсаулыққа әсері. Диетадағы артық тұз бірқатар аурулармен байланысты:

Гипертония: жоғары қан қысымы – артық тұзды тұтынудың ең көп таралған салдарының бірі. Бұл өз кезегінде инфаркт инсульт және басқа жүрек-қан тамырлары ауруларының қаупін арттырады.

Бүйрек проблемалары: бүйрек ағзадағы артық тұзды кетіруге қатысады және оның артық болуы бұл органға жүктемені арттыруы мүмкін, бұл бүйрек жеткіліксіздігінің даму қаупінің жоғарылауына әкеледі.

Остеопороз: тұзды шамадан тыс тұтыну кальцийдің сүйектен шығарылуына ықпал етеді, бұл остеопороздың даму қаупін арттырады.

Кейбір елдерде үкіметтер халық арасында тұзды тұтынуды азайту, соның ішінде артық тұтынудың зияны туралы хабардар ету және азық-түлік құрамындағы тұз стандарттарын қатаңдату бағдарламаларын әзірлеуде [2, 216-б.].

Тұзды тұтыну нормалары және оларды сақтау:

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) және басқа да ұлттық денсаулық сақтау ұйымдарының мәліметтері бойынша, ересек адам денсаулығының қалыпты деңгейін сақтау үшін

күніне 5 грамнан артық тұз тұтынбауы керек. Алайда, зерттеулер көрсеткендей, көптеген адамдар, әсіресе дамыған елдерде, бұл нормадан едәуір асып түседі [4, 90-б.].

ДДҰ ұсыныстары: тәуліктік тұзды тұтыну 5 грамнан аспауы керек, бұл шамамен 1 шай қасыққа сәйкес келеді.

Орташа тұтыну: Еуропа мен Солтүстік Америка елдерінде тұзды тұтыну көбінесе күніне 9–12 грамнан асады [1, 123-б.].

Нормаларды сақтамаудың салдары: ұсынылған нормалардан жоғары тұзды тұтыну жүрек-қан тамырлары патологиялары, бүйрек аурулары және сүйек проблемалары сияқты созылмалы аурулардың қаупінің жоғарылауымен тікелей байланысты.

Қытырлақ нандардағы тұз мөлшерін анықтау

Зерттеу үшін нарықта ұсынылған әртүрлі брендтердің қытырлақтары таңдалды. Салыстырмалы талдаудың дұрыстығын қамтамасыз ету үшін барлық үлгілердің салмағы ұқсас болды (мысалы, 100 г), бұл дәлірек және салыстырмалы деректерді алуға мүмкіндік берді.

Үлгілерге мыналар кірді:

А маркасы – қызыл уылдырық дәмі бар қытырлақ;

В брендті – тауық дәмі бар қытырлақ;

С брендті – ірімшік қосылған қытырлақ (1-сурет).



1-сурет – Әртүрлі брендті қытырлақтармен жұмыс

– **Қаптамалардағы ақпаратты зерттеу**

Бастапқыда талдау қытырлақ қаптамаларында берілген ақпарат негізінде жүргізілді. Заңнама талаптарына сәйкес өндірушілер тұз мөлшерін қоса алғанда, өнімнің құрамы туралы толық ақпаратты көрсетуге міндетті.

Әрбір қаптамада бар деректер:

Қаптаманың салмағы, 100 грамм өнімде тұз баршылығы (нақты мөлшері жазылмаған), тұздың үлестік мөлшері (егер көрсетілсе).

Бұл деректер жиналды және одан әрі талдау үшін кестеге енгізілді (1-кесте).

– **Тұз құрамын талдау:**

Қытырлақтардың әр маркасындағы тұздың мөлшері қаптамаларда көрсетілген мәліметтер негізінде есептелді. Әрбір өнім үшін 100 грамм өнімде және бір порцияда болатын күнделікті тұз мөлшерінің пайызы есептелді. Мысалы, егер қаптамада 100 грамм өнімде 2 грамм тұз бар деп айтылса, бұл қытырлақ нанның бір порциясы ұсынылған тәуліктік тұзды тұтынудың 40 %-ын камтитынын білдіреді.

– **Салыстырмалы талдау:**



2-сурет – Әртүрлі брендті қытырлақ нандардан тұз алу

Салыстыру кезінде келесі параметрлер ескерілді:

- 100 г өнімге тұз мөлшері;
- әр қытырлақ брендиндегі күнделікті тұз мөлшерінің пайызы.
- Талдауға ыңғайлы болу үшін мәліметтер кестеге енгізілді

(1-кесте), онда қытырлақ нанның әр маркасы тұз мөлшерімен салыстырылды.

1-кесте – Тұз құрамындағы айырмашылықтар

№	Қытырлақ бренді	Қаптаманың салмағы(г)	100г тұздың мөлшері	Қаптамадағы тұздың мөлшері(г)	Тәуліктік норманың пайызы(%)
1	А маркасы	100 г	2,0	2,0 г	40 %
2	В маркасы	100 г	1,5	1,5 г	30 %
3	С маркасы	100 г	2,5	2,5 г	50 %

Бұл кесте қытырлақ нандардың әртүрлі маркалары арасындағы тұз құрамындағы айырмашылықты визуализациялауға мүмкіндік берді.

Дәлірек талдау үшін, егер қаптама оны бірнеше бөлікке бөлуді көздейтін болса, бір порция үшін көрсеткіштер есептелді. Мысалы, егер қаптаманың салмағы 100 грамм болса және адам 50 грамм жесе, онда бір порциядағы тұз мөлшері екі есе азаяды. Бұл бір уақытта қанша тұз тұтынылатынын нақты түсіну үшін маңызды.

Есептеу мысалы: егер 100 грамм қытырлақ нанда 2 грамм тұз болса, онда бір порцияда (50 грамм) 1 грамм тұз болады.

Осылайша, бір порция тәуліктік тұз мөлшерінің 20 % құрайды.

– **Ықтимал қателер мен қателіктерді бағалау:**

Бұл зерттеуде қолданылатын әдіс (қаптамалардағы деректерді талдау) бірқатар артықшылықтарға ие екенін ескеру маңызды:

Зертханалық өлшеулердің болмауы: зерттеуде тұздың құрамына тәуелсіз зертханалық талдау жүргізілмеген, бұл дәлірек нәтиже беруі мүмкін.

Алайда, зерттеу мақсатында қаптамалардағы мәліметтер әр түрлі қытырлақ брендтеріндегі тұздың болжамды көрінісін алу үшін жеткілікті болды [5, 97-б.].

Міне, 30 адам арасындағы тұздың ағзаға зияны туралы сауалнама нәтижелерін көрсететін диаграмма:



3-сурет – Тұздың адам денсаулығына кері әсерін білу жөнінде сауалнама

18 адам (60 %) тұздың зияны туралы біледі.

9 адам (30 %) тұздың зияны туралы білмейді.

3 адам (10 %) жауап беруге қиналды.

Диаграмма халықтың тұздың денсаулыққа әсері туралы хабардарлығын айқын көрсетеді.

Қорытындылай келе, осы ғылыми жоба аясында қытырлақтардың танымал брендтеріндегі тұз мөлшеріне талдау жасалып, оның адам денсаулығына әсері зерттелді. Тұздың қасиеттері, ағзадағы рөлі және артық тұтынудың салдары қарастырылып, Дүниежүзілік денсаулық

сақтау ұйымының ұсынымдарымен салыстырылды. Зерттеу нәтижесінде кытырлақтарды жиі тұтыну тұз нормасының артуына әкелетіні анықталды.

Практикалық бөлімде қаптамалардағы мәліметтер талданып, бір порциядағы тұз мөлшері тәуліктік нормамен салыстырылды. Көптеген өнімдерде тұз мөлшері жоғары екені, бір қаптама күндік норманың 50 %-дан астамын құрауы мүмкін екені белгілі болды.

30 адамға жүргізілген сауалнама қатысушылардың тұздың зиянын білетінін, бірақ нақты мөлшерін түсіне бермейтінін көрсетті. Бұл дұрыс тамақтану туралы ақпараттандырудың маңыздылығын дәлелдейді.

Зерттеу тұзды бақылаудың қажеттілігін көрсетіп, тұтынушылардың жауапкершілігін арттыруға және денсаулықты сақтауға ықпал етеді, сонымен қатар өндірушілердің назарын өнімдердің құрамын, әсіресе тұз құрамына қатысты қайта қарау қажеттілігіне аударды. Осылайша, бұл зерттеу проблема туралы хабардар етіп қана қоймайды, сонымен қатар тұтынушылардың өмір сүру сапасын жақсартуға және тұзды артық тұтынумен байланысты тәуекелдерді азайтуға бағытталған шешу жолдарын ұсынады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Борисов А. В. Тағамдағы қоректік заттар. – М.: «Ғылым», 2020. – 124 б.
- 2 Григорьев Н. И. Тұздың адам денсаулығына әсері. – С.: «Медицина», 2019. – 232 б.
- 3 Ефимова Т. П. Аспаздық өнімдер: құрамы мен қасиеттері. – М.: «Тамақ өнеркәсібі», 2021. – 235 б.
- 4 Кузнецова О. А. Тамақ өнімдерін талдаудың заманауи әдістері. – Н.: «Ғылым», 2018. – 93 б.
- 5 Лоранс П. Қант, май, тұз. Барлығы мөлшермен. – «Денсаулық», 2020. – 272 б.

ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ СҰРАҚТАРЫНА ЗАМАНАУИ КӨЗҚАРАСТАР

МАРАТ К. Қ.

7 «А» сыныбы, JOS қаржылық лицейі, Алматы қ.

МУСАХАНОВА М. К.

биология пәні оқытушысы, JOS қаржылық лицейі, Алматы қ.

Аннотация. Денсаулық сақтау саласының мәселелері әрқашан өзекті болып келді және әлі де өзектілігін сақтап отыр, өйткені ұлт

денсаулығын сақтау және нығайту кез келген мемлекеттің басым міндеттерінің бірі болып табылады. Қазіргі кезеңде денсаулық сақтау жүйесі медициналық технологиялардың дамуы, цифрландыру және профилактикалық бағыттың күшеюі арқылы жаңа даму кезеңіне өтуде. Заманауи медицина тек ауруды емдеуге ғана емес, оның алдын алуға, ерте диагностикаға және халыққа бағытталған медициналық көмек көрсетуге негізделеді. Бұл мақалада денсаулық сақтау саласындағы қазіргі үрдістерге аналитикалық талдау жасалып, клиникалық тәжірибеде қолданылатын заманауи тәсілдер қарастырылады. Сонымен қатар, қазіргі уақытта денсаулық сақтау жүйесіндегі ғылыми-техникалық прогресс, телемедицина, жасанды интеллект, медициналық көмектің сапасын арттыру, цифрлық технологияларды енгізу, профилактикалық медицина және халыққа бағытталған медицинаның маңызы қарастырылады.

Кілтті сөздер: денсаулық сақтау, цифрландыру, профилактика, медициналық технологиялар, қоғамдық денсаулық.

Денсаулық сақтау саласы, оның қызмет етуі, құқықтық негіздері және барлық бағыттар бойынша дамуы мемлекет үшін әрдайым талқылау мен жүзеге асыруды қажет ететін өзекті әрі маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Әрбір азаматтың денсаулығын қорғау – осы саланың негізгі міндеті. Бұл міндет әлеуметтік, құқықтық, саяси, медициналық, экономикалық, ғылыми, мәдени, санитарлық-гигиеналық және эпидемияға қарсы шараларды іске асыру арқылы жүзеге асырылады. «Денсаулық сақтау жүйесі» ұғымына мекемелердің, ұйымдардың, институттардың және ресурстардың жиынтығы кіреді. Денсаулық сақтау жүйесінің қызмет етуінің негізгі мақсаты – ел халқының денсаулығын жақсарту. Бұл мемлекет саясатының маңызды бағыттарының бірі болып табылады, себебі әрбір азаматтың денсаулық жағдайы жалпы ішкі өнімнің өсу қарқыны, адам ресурстарының ұдайы өндірісі, сондай-ақ еңбек өмірінің тиімділігі мен сапасы сияқты экономикалық көрсеткіштерге тікелей әсер етеді. Қазақстан Республикасының Конституциясының 29-бабында азаматтардың денсаулығын сақтауға құқығы бекітілген және оны қамтамасыз етуге мемлекет кепілдік береді. Ал 2020 жылғы 7 шілдеде қабылданған № 360-VI «Халық денсаулығы және денсаулық сақтау жүйесі туралы» Қазақстан Республикасының Кодексі азаматтардың денсаулығын қорғау саласындағы құқықтық негіздерді, медициналық көмекті ұйымдастыру қағидаттарын, сондай-

ақ осы саладағы азаматтардың құқықтары мен міндеттерін айқындайды.

Қазіргі кезеңде денсаулық сақтау саласының басты міндеттері:

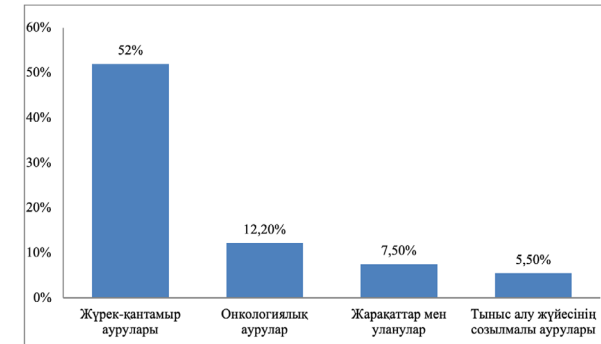
- халықтың өмір сүру ұзақтығын арттыру;
- цифрландыру, телемедицина және жоғары технологияны қамтамасыз ету;
- созылмалы аурулардың, жаңа инфекциялар мен пандемиялардың алдын алу;
- медициналық қызметтің қолжетімділігін қамтамасыз ету;
- медициналық көмектің сапасын жақсарту.

Материалдар мен әдістер:

1 Библиографиялық, аналитикалық. Қазіргі заманауи қоғамдағы денсаулық сақтау мәселелері, жаһандық цифрландыру, жасанды интеллект, ғылыми-техникалық прогресс және клиникалық тәжірибеде қолданылатын заманауи тәсілдер жайында әлемдік және отандық әдебиеттерді зерттелді. Зерттелінген шетелдік PubMed, Scopus, Cochrane Library, Research Gate, *Research Hub* сайттары. Отандық ұлттық клиникалық нұсқаулықтар туралы жергілікті мақалаларға талдау жасалды.

2 Ақпараттық-аналитикалық, ретроспективті талдау. Қазақстанда соңғы жылдары халық денсаулығының көрсеткіштері зерттелді және еліміздегі негізгі ауру құрылымына аналитикалық талдау жасалды. Скрининг және профилактикалық бағдарламалардың тиімділігі, Қазақстандағы медициналық көмектің практикалық моделі қарастырылды. Денсаулық сақтау жүйесіндегі негізгі мәселелері зерттелді.

Нәтижелер. Қазақстанда соңғы жылдары халық денсаулығының бірқатар көрсеткіштері жақсарған. Соңғы екі жылда еліміздегі орташа өмір сүру ұзақтығы шамамен 75,4 жасқа жетті және нәрестелер өлім-жітімі бір жыл ішінде 18,7 %-ға төмендеген. Бұл көрсеткіштер медициналық қызмет сапасының жақсарғанын және профилактикалық шаралардың тиімділігін көрсетеді. Қазақстан 2025 жылғы United Nations Development Programme-ның Адам дамуы индексі бойынша 193 елдің ішінде 60-орынға ие болды, бұл өткен жылмен салыстырғанда жеті орынға жоғарылағанын көрсетеді [1]. Қазақстанда өлім-жітімнің негізгі себептері созылмалы инфекциялық емес аурулар болып табылады.



1-сурет – Қазақстандағы инфекциялық емес аурулар бойынша өлім-жітім үлесі

Еуропалық аймақта бұл аурулар өлім-жітімнің шамамен 90 %-ын құрайды, сондықтан олармен күрес денсаулық сақтау жүйесінің басты бағыттарының бірі болып табылады. Қазақстанда бұл ауруларды бақылау үшін бірнеше ұлттық бағдарламалар енгізілген. Мысалы, 2017–2024 жылдары Қазақстанда 85 инсульт орталығы ашылып, жүрек-қан тамыр ауруларынан болатын өлім-жітім деңгейін төмендетуге мүмкіндік берді. Сонымен қатар, Cerebra автоматтандырылған жасанды интеллект арқылы (ЖИ) диагностикалау жүйесі еліміздің 9 инсульт орталығында енгізілген. Бұл технология инсульт белгілерін ерте кезеңдерінде жедел анықтауға мүмкіндік берді, нәтижесінде клиникалық шешімдерді жылдам қабылдауға және емдеуді уақтылы бастауға жағдай жасалды. Шығыс Қазақстан және басқа да аймақтарда ЖИ рентген және КТ түсірілімдерін автоматты түрде талдап, аурудың белгілерін бір минут ішінде анықтайды. Бұл ауылдық жерлердегі рентгенолог мамандардың тапшылығын жойды.

Қазақстанда скринингтік бағдарламалар маңызды профилактикалық құрал болып табылады. Скринингті қажет ететін патологиялар ішінде онкологиялық аурулар елімізде көш бастап тұр. Сондықтан онкологиялық қызметте WDSoft компаниясы әзірлеген жасанды интеллект технологияларын қолдану сүт безі және өкпе қатерлі ісігін ерте кезеңдерде анықтауға мүмкіндік берді. Жасанды интеллектті қолданудың арқасында онкологиялық ауруларды анықтау деңгейі 32 %-ға артты, ал диагностика жасау уақыты 40

минуттан 10 минутқа дейін қысқарды. Қазіргі уақытта бұл жоба елдің 12 өңіріндегі 190 медициналық ұйымында жүзеге асырылуда.

Қазақстандағы медициналық көмектің практикалық моделі бастапқы медициналық-санитарлық көмек (БМСК) және мамандандырылған медициналық көмекті қамтиды. Сонымен қатар, Қазақстанда телемедицина 2010 жылдан бастап белсенді дамып келеді. Ол бейнебайланыс пен арнайы қосымшалар арқылы дәрігерлердің қашықтан кеңес беруіне (қызметтің 13-тен астам түрі) мүмкіндік берді. Бұл әсіресе ауыл тұрғындары мен созылмалы аурулары бар емделушілер үшін өте маңызды. Жүйе қашықтан мониторинг жүргізуді, бейнеконференцияларды және телемедициналық орталықтардың жұмысын қамтиды, бұл алғашқы көмектің қолжетімділігін айтарлықтай арттырды. Телемедицинаның маңызы COVID-19 пандемиясы кезінде айқындалды, мамандар қашықтықтан диагностикалау және емделушілерді бақылау арқылы жағдайы ауыр науқастарды тасымалдау қажеттілігін азайтты. Қазіргі уақытта емдеуді түзетуге және электронды рецепттер алуға мүмкіндік беретін телемедициналық қосымшалар белсенді енгізілуде.

Қазіргі уақытта денсаулық сақтау саласындағы маңызды мәселелердің бірі – медициналық деректерді, науқастардың деректерін сақтау. Мәселенің шешімі стандарттауды, киберқауіпсіздікті қамтамасыз етуді, сақтау мерзімдерін саралауды (түрлі топтар үшін 10–15 жыл) және ескірген деректерді жоюды талап етеді. Қазіргі уақытта mHealth қосымшаларын (Apple Health, FatSecret, MyTherapy) блокчейнмен интеграциялау медициналық деректердің қауіпсіз, қолжетімді және децентрализацияланған сақталуын қамтамасыз етеді. Блокчейн жазбалардың тұтастығына, құпиялылықты қорғауға (GDPR) және деректерді бұрмалауды болдырмай, емделуші мен дәрігер арасында ақпараттың жедел, шифрланған түрде алмасуына кепілдік береді. mHealth және блокчейнді қолдану:

- деректермен қауіпсіз алмасу: емделушілер шифрланған түрде сақталған электронды карталарына қолжетімділікті өздері басқарады және дәрігерлерге уақытша кілттер береді;

- деректердің тұтастығы: блокчейн ауру тарихын өзгертуді мүмкін етпейді, бұл созылмалы ауруларды бақылау үшін өте маңызды;

- смарт-келісімшарттар: mhealth қосымшасында тіркелген денсаулық көрсеткіштеріне қол жеткізген кезде сақтандыру төлемдерін автоматты түрде жүзеге асыру;

- пайдаланушы өз деректерінің жалғыз иесі болып табылады;

- интероперабельділік: әртүрлі медициналық жүйелер арасында деректерді оңай тасымалдау мүмкіндігі.

Қазақстанда денсаулық сақтау саласындағы ғылыми-зерттеу салыстырмалы түрде соңғы жылдары денсаулық сақтау саласындағы ғылым түбегейлі өзгерістерге ұшырады. Бұл тек жаңа дәрі-дәрмектердің пайда болуы емес, медицинаның «цифрлық, генетикалық және дербестендірілген (персоналды)» сипатқа ие болуы. Гендік инженерия және CRISPR технологиясы тұқым қуалайтын ауруларды (мысалы, соқырлық, қан аурулары) толық емдеуге жол ашты. Ғылым «барлығына бірдей ем» принципінен бас тартуда. Енді емдеу тактикасы әр адамның генетикалық паспортына негізделеді және нанотехнологиялар дәріні ағзаның сау жасушаларына тиіспей, тек ауру ошағына жеткізуді қамтамасыз етеді.

Қорытынды. Қазақстанның денсаулық сақтау жүйесі соңғы жылдары айтарлықтай даму кезеңінен өтті. Аналитикалық деректер көрсеткендей өмір сүру ұзақтығы өсуде, профилактикалық бағдарламалардың тиімділігі артып келеді, созылмалы аурулармен күрес бағытында маңызды нәтижелер бар. Қазақстан медицинасы «емдеу» деңгейінен «болжау және алдын алу» (preventive medicine) деңгейіне көшіп жатыр. Жасанды интеллект пен блокчейн технологиялары медициналық қателіктерді азайтып, деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуде. Медициналық ғылымда ЖИ «екінші пікір» ретінде емес, негізгі диагностикалық құралға айналды: ЖИ алгоритмдері мыңдаған рентген, КТ және МРТ суреттерін адам көзі байқамайтын деңгейде талдап, ісік алды жағдайларды 95–99% дәлдікпен анықтайды. Бұрын жаңа дәріні ойлап табуға 10–15 жыл кетсе, қазіргі заманауи қоғамда молекулалардың әрекеттесуін модельдеу арқылы бұл процесті 2–3 жылға дейін қысқартты. Қазақстан денсаулық сақтау саласындағы ғылыми-зерттеу бағытын дамытты, соның нәтижесінде экологиядан халық денсаулығының зардап шегуінен, сирек кездесетін және жаңа ауруларды емдеу қиындығынан, осал топқа жататын халықтың қоғамға бейімделуінен болатын мәселелер өз шешімін табуға. Ауылдық аймақтардағы медициналық көмекті жақсарту үшін жүзеге асып жатқан бағдарламалар, профилактикалық оқу-ағарту жұмыстары, цифрлық медицинаның дамуы халық денсаулығын жақсартуға және медициналық көмектің сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Vakhitov S.M. Public health: Role and place in the modern health care system // Medical Journal. – 2022. – Vol. 103, №4. – P. 567–573 [ағылшын тілінде].
- 2 World Health Organization. The World Health Report 2000: Health Systems – Improving Performance. – Geneva: WHO, 2000. – 215 p. [ағылшын тілінде].
- 3 Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан на 2020–2025 годы. – Утверждена постановлением Правительства РК от 26 декабря 2019 г. – № 982. – Астана, 2019. – 120–150 с.
- 4 Лисицын Ю. П. Общественное здоровье и здравоохранение. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 512 с.
- 5 Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Государственные программы развития здравоохранения. – Астана, 2020. – 150 с.

БИОЛОГИЯ МЕН МЕДИЦИНАДА ЖАСАНДЫ МҮШЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

САБЫРЖАНҚЫЗЫ М.

8 «б» сынып, «№ 27 жалпы орта білім беру мектебі» КММ, Павлодар қ.
 САНСЫЗБАЕВА М. Д.
 психолог, «№ 27 жалпы орта білім беру мектебі» КММ, Павлодар қ.

Жасанды органдарды әзірлеу қазіргі заманғы медицина мен биологияның ең қызықты салаларының бірі болып табылады. Биоинженерия саласындағы жетістіктердің арқасында біз мүшелердің жеткіліксіздігін емдеу мен мүшелерді трансплантациялау тәсілінде айтарлықтай өзгерістерді байқаймыз. Бұрын мүше трансплантациясы ауыр мүше жеткіліксіздігімен ауыратын науқастар үшін жалғыз аман қалу тәсілі болды. Дегенмен, мүше донорларының жетіспеушілігі, трансплантацияға байланысты тәуекелдер және мүшені қабылдау сияқты асқынулар балама шешімдерді табу қажеттілігін көрсетті. Осылайша, бұл мақаланың мақсаты жасанды мүшелер технологияларының заманауи жетістіктері мен даму перспективаларын, сондай-ақ олардың трансплантация мәселелерін шешудегі және адам ағзасының ауыр патологияларын емдеудегі рөлін зерттеу. Зерттеу нысаны: биология мен медицинада жасанды мүшелерді қолдану процестері, ал пәні – жасанды мүшелерді қолданудың биологиялық және

медициналық аспектілері және олардың адамның өмір сүру сапасы мен өмір сүру ұзақтығына әсері.

Қазіргі медицинадағы ең өзекті мәселелердің бірі – мүше донорларының жаһандық тапшылығы. Жыл сайын миллиондаған пациенттер мүше трансплантациясын күтеді, бірақ олардың аз ғана бөлігі қажетті мүшелерді алады. Жасанды органдар бұл мәселенің шешімі бола алады, бұл әр пациент үшін жеке-жеке жасалуы мүмкін органдардың тұрақты жеткізілуін қамтамасыз етеді. 3D басып шығару, тіндік инженерия және биофабрикация сияқты технологиялар табиғи мүшелердің қызметі мен құрылымын имитациялайтын мүшелерді жобалауға мүмкіндік береді. Мысалы, ғалымдар зертханалық жағдайда жасалуы мүмкін жасанды жүректерді, бүйректерді және бауырларды зерттейді, бұл донорлық мүшелерге тәуелділікті азайтады және өмірлік маңызды емдеу әдістерінің қолжетімділігін арттырады.

Өзінің ерекше өндірістік мүмкіндіктерінің арқасында 3D басып шығару технологиялары биомедициналық инженерия, автомобиль құрастыру, авиация, телекоммуникация, азаматтық құрылыс және тұрақты энергетика сияқты көптеген салаларда кеңінен қолданылады. Металдар, полимерлер және керамика сияқты материалдарды қабат-қабат жағу арқылы жүзеге асырылатын үшөлшемді (3D) басып шығару, кейде аддитивті өндіріс деп те аталады, күрделі құрылымы бар нысандарды жасауға мүмкіндік беретін технология болып табылады. Медициналық саладағы 3D басып шығару технологиясы жеке емдеудің перспективасы әдісі болып табылады. Биобасып шығару мен биоөндірудің ең тартымды қолданылу бағыттарының бірі – дәрілік заттарды скринингтеуге арналған модельдер, ауру модельдері, микрочиптегі тіндер немесе мүшелер, денсаулықты сақтауға арналған датчиктер және биологиялық жетектер сияқты тіндердің биологиялық 3D-модельдерін әзірлеу болып табылады. Регенеративті медицина үшін 3D басып шығару процестерінің көмегімен тіректер мен импланттар жасалады. Мысалы, дін жасушалары әдетте зақымдалған жерлерге трансплантацияланбас бұрын тіндік инженерияның заманауи тәсілінің бөлігі ретінде «ex vivo» арқылы көбейеді. Дін жасушалары бірегей регенерация қабілеті мен иммуномодуляциялық қасиеттеріне байланысты тіндік инженерия мен реконструктивті терапияда айтарлықтай әлеуетке ие.

Осылайша, зақымдалған тіндерді ауыстыру үшін жасанды құрылымдарға себілген дін жасушаларын пайдалана отырып, тіндік инженерия жасушалық белсенділіктің қалыпты реттелуін қалпына келтіруге тырысады. Дін жасушаларының тауашасындағы үш өлшемді орта өзін-өзі жаңартуға және дифференциациялауға әсер етеді. Мақсат

– пациенттің қалыпты дене функцияларын қалпына келтіре отырып, табиғи мүшенің физиологиялық процестерін мүмкіндігінше дәл қайталау. Жасанды мүшелердің дамуы ағзаларды трансплантациялауға сұраныстың артуымен және донорлық мүшелердің жетіспеушілігімен ынталандырылады. Е. С. Евстратова зерттеулеріне сәйкес, мүшелерді трансплантациялауды күтіп отырған пациенттер саны мен донорлық мүшелердің қол жетімділігі арасындағы алшақтық өсуде [1]. Жасанды мүшелер донорларына тәуелділікті және трансплантацияға байланысты тәуекелдерді азайту арқылы оң балама ұсынады.

Тіндер мен мүшелердің құрылымын жақсырақ имитациялайтын биоматериалдарға негізделген жаңа технологияларды құру негізінен тіндік инженериядағы соңғы жетістіктерге байланысты екенін атап өткен жөн. Тіндік инженерияға әртүрлі тәсілдер тән, оның ішінде скаффолдтар мен биоматериалдарға негізделген процедуралар, децеллюляцияланған органикалық заттарды пайдалану, скаффолдсыз технологиялар және жасушалық компоненттерді енгізу бар. Жасушаға немесе жасушалар тобына тікелей не жанама әсер ететін, физика-химиялық, биохимиялық немесе басқа да үдерістер арқылы жасушалық белсенділікке ықпал жасайтын факторлар жиынтығы жасушаның микроқоршаған ортасын құрайды. Қазіргі уақытта дiң жасушалары клиникалық маңызы бар тiн учаскелерiн инженериялау үшiн қажет болатын жасушалардың жеткiлiктi мөлшерiн қамтамасыз ете алатын техникалық тұрғыдан ең мүмкiн көзi болып саналатындықтан, дiң жасушаларының микроқоршаған ортасы регенеративтi медицина мен тiндiк инженерияда ерекше маңызды тақырып болып табылады. Зақымдалған мүшелер мен тiндердi жасарту және қалпына келтiру қабiлетi мен әлеуетi регенеративтi медицинаның негiзгi мүмкiндiгiн құрайды.

Регенеративтi медицина стратегияларында қолданылатын компоненттер зақымдалған тiндердi / мүшелердi алмастыра алуы және бастапқы тiн / мүше ретiнде жұмыс iстеуi немесе тиiмдi болу үшiн бастапқы тiндердiң қалпына келуiне ықпал етуi керек. Бұл компоненттер әдетте матрицалардың, биоматериалдардың, өсу факторларының және дiң жасушаларының қоспалары болып табылады. Соңғы он жыл iшiнде «Азық-түлiк және дәрi-дәрмек сапасын санитарлық бақылау басқармасы» және «Еуропалық дәрi-дәрмек агенттiгi» дiң жасушаларын емдеудiң бiрқатар 3D биопринтингтiк құрылымдары мен әдiстерiн мақұлдады. Бұл емдеу әдiстерi мен өнiмдерге биологиялық препараттар, медициналық жабдықтар және биофармацевтикалық препараттар жатады. Мысалы, жасанды ұйқы безi глюкозаның үздiксiз мониторингiн инсулиндi автоматты түрде берумен бiрiктiредi, бұл табиғи мүшенiң қызметiн

имитациялайды. Бұл жабық жүйе инсулиннің дозасын глюкоза деңгейіне байланысты нақты уақыт режимінде реттейді, тұрақтылықты қамтамасыз етеді және қант диабетімен байланысты асқынуды азайтады. Зерттеулерде Н. В. Кравченко, А. Ю. Труфанова тіндік инженериядағы биоматериалдардың негізгі қызметтері қалпына келтірілген тіндердің белсенділігін реттеу, сондай-ақ жасушалардың қосылуын, көбеюін және бөлінуін ынталандыру үшін уақытша механикалық қолдау мен масса тасымалдауды қамтамасыз ету болып табылады [2].

Жасушадан тыс матрицаның (ЕСМ) биоматериалдарында тауашалық жасушалармен әрекеттесу және оларды бақылау үшін маңызды ішкі сигналдар бар екенін ескеру керек. Көбінесе тірек деп аталатын биоматериалдар кеністіктік-уақыттық дәлдікпен биологиялық және химиялық сигналдарды көрсете алады [3]. Бұл сигналдар жасушалардың тиімділігі мен қызметін реттеуге, сондай-ақ тіндердің регенерациясына үлкен әсер етеді. Сонымен, биологияны (ЕСМ) түсінудегі соңғы жетістіктермен және тіндердің дамуындағы қоршаған орта факторларының маңыздылығымен қатар, биоматериалдардың дамуы тиісті құрылымдық қолдауды қамтамасыз ету үшін және кейбір жағдайларда тіндердің қауіпсіз және сәтті қалпына келуіне ықпал ету үшін өзгертілген жаңа материал үлгілерін жасауға әкелді. Жасанды мүшелер мен тіндерді жасау үшін немесе бастапқы мүшелер мен тіндерді емдеу не алмастыру мақсатында материалдық құрылыстар немесе имплантаттар ретінде тірек материалдарды пайдалану биоматериалдардың негізгі қолданылуы болып табылады. Себебі 3D-биобасып шығару арқылы гендер, жасушалар, гидрогельдер, өсу факторлары және жасушадан тыс матрикс ақуыздарының модификацияларымен бірге нео-тіндер сияқты әртүрлі биологиялық заттарды қабаттап енгізуге болады. Бұл жетістіктер уақыт өте келе айтарлықтай прогреске әкелгеніне қарамастан, биобасып шығару тіршілік ету мерзімінің шектеулілігі, тек жұқа тіндерді ғана өндіре алу қабілеті және күрделі композиттік тіндерді қайта жасау қиындығы үшін сынға ұшырады. Дегенмен, биобасып шығару регенеративті медицина мен фармацевтика саласында барған сайын кеңінен қолданылып келеді.

Биобасып шығарудың озық технологиялары жүрек, тері, бауыр және бұлшықет сияқты жасанды тіндер мен мүшелерді жасауға бағытталған зерттеулерде кеңінен қолданылып келеді. Бұл ағзалар мен тіндер ауруларды модельдеу, дәрілік заттарды сынау, ағза трансплантациясы және уыттылықты тексеру үшін пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, ауа ағыны көмегімен жүзеге асырылатын 3D-биобасып шығару – жоғары айқындықпен және күрделі микроархитектурамен спираль

тәрізді микросфераларда тіндерді жасауға арналған озық әдіс болып табылады. Жасушаларға қатысты геометриялық тұрғыдан көпөлшемді және бағытталған спираль тәрізді сфероидтарға бірнеше жасушаларды енгізу арқылы, *in vitro* жағдайында өміршең органоидтарды жасауға және регенеративті медицина мен іргелі биомедициналық зерттеулер үшін жаңа асимметриялық биомиметикалық модельдерді әзірлеуге қол жеткізілді [4].

Жалпы, жасанды ұлпалар мен мүшелерді жаппай өндіру үшін биобасып шығару технологияларының аталған мәселелерінің көпшілігін шешу, сондай-ақ мақсатты ұлпалар мен мүшелердің материалдық құрамын имитациялайтын баспа биоматериалдарын жасау қажет екенін атап өткен жөн. Биобасып шығару тірі биологиялық модельдерді бақыланатын және автоматтандырылған түрде жасауға мүмкіндік береді. Алайда, бұл таңдалған тасымалдаушыға байланысты, маңызды факторларға мыналар жатады:

- табиғи жасушалардың ортасын дәл имитациялайтын биобасып шығаруға арналған био сияны өндіру;
- биобасып шығару процедурасының жағдайын жақсарту;
- өндірілген биоконструкцияны бағалау;
- биобасып шығарылған жасушаларының күйін бағалау.

3D биобасып шығару сияқты өндірісте заманауи технологияларды қолдану органоидтарды өндіруде қолдану мүмкіндігін едәуір кеңейтті. Технологиядағы бұл прогресс жасушалар мен биоматериалдарды дәл орналастыруға мүмкіндік береді, нәтижесінде әртүрлі механикалық және биологиялық сипаттамалары бар гетерогенді құрылымдар пайда болады [5]. Бұл құрылымдар күрделі мүше тәрізді фигураларды жасау үшін өте маңызды. Биоматериалдардың иммуномодуляциялық сипаттамалары биомедициналық инженерия мен регенеративті медицинада айтарлықтай назарға ие. Биоматериалдар мен емделетін тірі ағзаның иммундық жүйесі арасындағы өзара байланыс имплантаттар, тіндік инженерия және регенеративті терапия сияқты әртүрлі емдеу әдістерінің табысы мен нәтижелерін анықтау үшін өте шешуші маңызға ие. Негізгі мақсат – иммундық жауапты тиімді реттей алатын, емдеуге ықпал ететін және тіндердің интеграциясын жеңілдететін, сонымен қатар созылмалы қабыну немесе қабылдамау сияқты жағымсыз әсерлерді жеңілдететін биоматериалдар жасау. Адам ағзасына биоматериалды енгізген кезде жедел қабыну реакциясынан басталатын иммунологиялық реакциялар каскады басталады. Бұл процесс иммундық жасушаларды, атап айтқанда нейтрофилдер мен макрофагтарды имплантация орнына тартуды

қамтиды. Мүшелерді өндірудің озық технологиялары әдетте өзара тәуелді, бұл материалдарды өңдеу процестерін өзара жақсартуға мүмкіндік береді, мысалы:

- MNRP біріктірілген технологиялары бірнеше биоматериалдардың интеграциясын автоматтандырылған және дәл етеді;
- аддитивті аралас қалыптау перфузияланатын, көп масштабты тамырлы желіні қол жетімді етеді;
- бағаналы жасушалар пациенттен алынған жасушалар санының (яғни көп мөлшерде) көбеюіне мүмкіндік береді;
- өсу факторларының комбинациясы дiң жасушаларын дәйекті түрде тартуға мүмкіндік береді;
- децеллюляризацияланған матрицалар табиғи мүше архитектурасын толық модельдеуді жеңілдетеді;
- CAD модельдеу жеке дизайнды және мүшелердің кері өндірісін мүмкін етеді.

Осы озық технологиялардың үйлесімі физиологиялық функционалды био-жасанды мүшелерді құруға (немесе дамытуға) жол ашты. Осылайша, осы реакциялардан жалтаратын немесе оларға пайдалы әсер ететін өнімдердің дамуына ықпал ету үшін, осы иммунологиялық реакциялардың сипаттамаларын түсіну маңызды. Биоматериалдарды әзірлеуде қолданылатын стратегиялардың бірі иммундық жүйеден жалтара алатын икемді материалдарды жасауды қамтиды. Процедура ақуыздардың адсорбциясын және кейіннен жасушалардың қосылуын болдырмау үшін материалдардың беткі сипаттамаларын өзгертуді қамтиды, бұл иммунологиялық белсендірудің бастапқы қадамдары. Иммуоинженерия тіндердің интеграциясын жақсартудағы потенциалына байланысты айтарлықтай назар аударды. Иммундық жүйеден жалтарудың дәстүрлі әдістерінен айырмашылығы, ғалымдар қазіргі уақытта тіндердің қалпына келуіне және регенерациясына ықпал ету үшін иммундық реакцияны белсенді түрде басқара алатын биоматериалдарды әзірлеуге бағытталған. Бұл дененің табиғи сауығу механизмдерін ынталандыру үшін, иммундық жасушаларды белсендіруге және қайта бағдарламалауға қабілетті материалдарды әзірлеуді қамтиды. Мысалы, макрофагтардың қабыну фенотипінен (M1) тіндерді қалпына келтіретін фенотипке (M2) өтуіне ықпал ететін биоматериалдарды қолдану материалдың сауығу және инкорпорация процесін күшейтуі мүмкін [6].

Биоматериалдарға цитокиндер немесе өсу факторлары сияқты биологиялық белсенді сигналдарды қосу иммундық реакцияларды

реттеуге мүмкіндік береді. Бұл қосылыстарды биоматериал матрицасына біріктіру иммундық жасушалардың жағдайына әсер ету арқылы олардың бөлінуін бақылауға мүмкіндік береді. Мүмкін қолдану бағыттарының бірі – қабынуға қарсы препараттардың бақыланытын түрде бөлінуін жеңілдету үшін тіректі пайдалану, бұл имплантат маңындағы созылмалы қабыну мен фиброздың жағымсыз әсерлерін азайтуға мүмкіндік береді. Соңғы бірнеше жыл ішінде мүшелерді өндіру технологияларының алуан түрі игерілді.

Ең бастысы, масштабталатын иерархиялық тамырлар желісін құру тіндік инженерия мен регенеративті медицина саласында көптен күткен арман болып табылады. Жартылай автоматты аддитивті аралас қалыптастыру технологиялары анастомозға қабілетті жікке қарсы жабыннан, бірнеше жасуша түрлерінің иерархиялық орналасуы бар үлкен қан тамырларынан, дөңгелек көлденең қимасы бар шағын тамырлы құрылымдардан және капиллярлардың толығымен үздіксіз эндотелий қабығынан тұратын көп масштабты тамыр желісін дайындауға жол ашты.

Қорытындылай келе, жасанды мүшелердің эволюциясы биомедициналық инженерия саласындағы инновациялар мен ғылыми прогрестің дәлелі болып табылады. Биоүйлесімділік, интеграция және этикалық ойлар сияқты мәселелер әлі де маңызды болғанымен, жалғасып жатқан зерттеулер мен технологиялық жетістіктер мүмкін болатын шекараларды кеңейтуді жалғастыруда. Сонымен қатар, жасанды мүшелер мүшелер жеткіліксіздігінің маңыздылығын төмендетуге, пациенттердің емдеу нәтижелерін жақсартуға және медициналық тәжірибені қайта қарауға мүмкіндік береді. Инженерлік принциптер, биология ғылымдары және клиникалық тәжірибе арасындағы синергияны бақылай отырып, зерттеушілер мен денсаулық сақтау мамандары жеке, пациентке бағытталған денсаулық сақтау шешімдерінің жаңа дәуіріне жол ашады. Осылайша, толық функционалды, биологиялық интеграцияланған жасанды мүшелерге көшу тұрақты инвестицияларды, пәнаралық ынтымақтастықты және этикалық ойлауды қажет ететін бірлескен күш болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Евстратова Е. С. Современные возможности регенеративной медицины: биофабрикация полых органов / Е. С. Евстратова // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2025. – Т. 21(2). – С. 92–103.

2 Кравченко Н. В., Труфанова А. Ю. Правовое регулирование процесса биопринтинга: проблемы и перспективы развития / Н. В. Кравченко, А. Ю. Труфанова // Актуальные проблемы государства и права. – 2023. – Т. 7(27). – С. 413–421.

3 Штильман М. И. Биоматериалы-важное направление биомедицинских технологий / М. И. Штильман // Вестник государственного медицинского университета. – 2016. – Т. 5. – С. 4–15.

4 Аббасов И. Б. Некоторые современные технологии трехмерной биопечати органов / И. Б. Аббасов // Вестник национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. – 2023. – Т. 2. – С. 18–48.

5 Волотовский И. Д., Пинчук С. В. Трехмерная 3D-биопечать: основы технологии и ее использование в интересах биологии и медицины / И. Д. Волотовский, С. В. Пинчук // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. – 2022. – Т. 67(1). – С. 114–126.

6 Гуцалова А. А., Улесов А. С. Современные направления и перспективы развития регенеративной медицины / А. А. Гуцалова, А. С. Улесов // Мир в эпоху глобализации экономики и правовой сферы: роль биотехнологий и цифровых технологий. – 2021. – С. 280–294.

ВЛИЯНИЕ ГАДЖЕТОВ НА УХУДШЕНИЕ ЗРЕНИЯ ПОДРОСТКОВ И РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЕЕ ПРОФИЛАКТИКИ

САДУАҚАС Ж. Т.

9 «А» класс, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления, г. Павлодар

ЕРМЕК А. Е.

11 «В» класс, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления, г. Павлодар,

ЖАКУБАЕВА Б. Б.

научный руководитель, учитель информатики Назарбаев Интеллектуальной школы естественно-математического направления, г. Павлодар

БАЙМУРИНОВА Л. К.

учитель истории Казахстана Назарбаев Интеллектуальной школы естественно-математического направления, г. Павлодар

В данной научно-исследовательской работе рассматривается влияние гаджетов на ухудшение зрения подростков. Длительное использование смартфонов и компьютеров без перерывов приводит к зрительному перенапряжению, спазму аккомодации

и синдрому компьютерного зрения. В ходе исследования были проанализированы механизмы ухудшения зрения и проведён опрос среди школьников, показавший высокую продолжительность экранного времени у подростков. В качестве решения проблемы предложена концепция мобильного приложения для профилактики нарушений зрения, включающего контроль экранного времени, напоминания и упражнения для глаз.

Практическая значимость проекта заключается в формировании здоровых зрительных привычек у подростков.

Актуальность: В современном обществе электронные устройства стали неотъемлемой частью жизни подростков. Смартфоны, планшеты и компьютеры активно используются как в образовательных целях, так и для развлечения, включая общение в социальных сетях, просмотр видеоконтента и компьютерные игры. Длительное использование цифровых устройств сопровождается значительной зрительной нагрузкой и часто происходит без достаточных перерывов для отдыха глаз. За последние 10–15 лет отмечается заметный рост распространённости близорукости среди детей и подростков. Это связывают с цифровизацией обучения, уменьшением физической активности, длительным пребыванием в помещении, снижением времени на естественном дневном свете. В связи с увеличением времени, проводимого подростками за экранами гаджетов, возрастает риск зрительного перенапряжения и развития нарушений зрения. Поэтому изучение влияния использования электронных устройств на состояние зрения подростков является актуальной научной задачей.

Цель исследования: изучить влияние бесконтрольного использования гаджетов на зрение подростков и разработать мобильное приложение для профилактики нарушений и формирования здоровых привычек.

Объект исследования: процесс влияния цифровых устройств на зрительный аппарат подростков.

Гипотеза: Использование мобильного приложения с игровыми механиками (геймификацией) позволит снизить риск развития ложной близорукости. Мы предлагаем не только понять как ухудшается зрение, но и разработать меры профилактики для поддержания здорового зрения у подростков.

Метод исследования: теоретический анализ медицинской литературы, анкетирование, консультация с офтальмологом, проектирование интерфейсов, кроссплатформенная разработка.

Задачи исследования:

1 Изучить механизмы ухудшения зрения при длительной работе с гаджетами;

2 Провести консультацию с квалифицированным офтальмологом;

3 Провести анкетирование среди школьников для анализа продолжительности экранного времени;

4 Проанализировать существующие мобильные приложения для профилактики зрительных нарушений;

5 Разработать концепцию мобильного приложения для профилактики ухудшения зрения.

Механизм аккомодации и ложная близорукость. Чтобы понять почему зрение портится нужно рассмотреть анатомию глаза. За фокусировку глаза вблизи и вдаль отвечает аккомодация. Когда мы смотрим вдаль, цилиарная мышца расслаблена. Когда мы смотрим в телефон (близко), мышца сокращается, а связки расслабляются, делая хрусталик выпуклым. Длительное использование телефона вызывает спазм аккомодации (или «ложную близорукость»). Цилиарная мышца «застывает» в напряжении и перестает расслабляться. Если вовремя не снять этот спазм упражнениями и каплями, он перерастает в истинную близорукость [1].

Синдром компьютерного зрения и «сухой глаз». Само развитие синдрома компьютерного зрения не связано с гаджетами. А связан с тем как глаз воспринимает изображение на экране. У книги изображение отраженное и не светится, а у компьютера и прочих гаджетов картинка подсвечивается и состоит из пикселей. Поэтому даже если это мерцание незаметно, глаза напрягаются сильнее чем при использовании книг. Также стоит отметить что во-время использования гаджетами мы начинаем реже моргать (т.к. очень увлечены процессом). И это приводит к тому, что мы разрушаем слезную пленку и это вызывает синдром сухого глаза. К тому же, не менее важную роль играет неправильная поза при использовании гаджета (наклон головы вперед). Это вызывает спазм мышц в шеи, нарушая приток крови к зрительным центрам мозга [2].

Опасность синего света и ночное использование телефона. Многие подростки используют телефон перед сном в темноте. Исследования Университета Толедо показали, что синий свет экранов может быть токсичен для глаз. Синий свет подавляет выработку мелатонина (гормона сна). А это приводит к тому что засыпать становится тяжелее и качество сна ухудшается [3].

Роль гимнастики для глаз. Гимнастика для глаз является популярным способом профилактики зрительного переутомления. Упражнения помогают снять напряжение глазных мышц, улучшить

кровообращение и уменьшить проявления спазма аккомодации. Однако важно отметить, что гимнастика для глаз не способна полностью устранить истинную близорукость, так как она связана с изменением формы глазного яблока. Тем не менее регулярное выполнение упражнений может значительно снизить усталость глаз и уменьшить риск развития функциональных нарушений зрения.

Анализ существующих приложений:

EyeCare Myopia prevention

Плюсы:

- включает упражнения для глаз и тренировки;
- есть мониторинг основных показателей зрения (например, давление, острота);
- помогает создавать ежедневные привычки (в т.ч. режимы отдыха и сна);
- есть виджеты, чтобы быстро просматривать данные.

Минусы:

- очень много функций, которые могут быть сложными для подростков;
- некоторые инструменты могут быть не до конца понятны без медицинских знаний;
- может быть слишком «медицинским», а не игровым / мотивационным.

Eye Exercises & Training Apps

Плюсы:

- большой набор упражнений;
- иногда есть видео / анимации;
- можно делать тренировки регулярно.

Минусы:

- часто требуют подписки;
- не учитывают частые перерывы и правила отдыха;
- могут быть скучными.

Eye Care Plus

Плюсы:

- есть готовые программы упражнений для глаз;
- можно отслеживать прогресс;
- напоминания о перерывах.

Минусы:

- некоторые функции платные;
- не всегда подходит подросткам (больше для взрослых);
- интерфейс может быть сложным для новичков.

Чтобы создать эффективное приложение для подростков, важно учитывать возрастные особенности зрения. т.е. в приложение нужно включить персонализированные режимы, а также чтобы удержать интерес следует геймифицировать приложение.

Приложение работает по принципу «экранного контроля».

Лимиты: Устанавливается ограничение (пользователь сам настраивает, но приложение так же рекомендует сколько часов следует установить) на соц-сети, игры и т.д. (Instagram, TikTok, YouTube).

Блокировка: При превышении лимита или использование гаджета более 40 минут экран блокируется, предлагая сделать паузу.

Напоминания: Система уведомлений предупреждает о рисках (например: «вы смотрите в экран уже час. Ваш процент ухудшить зрение вырос на 40 %. Сделайте перерыв!»).

Гимнастика. Приложение предлагает не хаотичные движения, а научно обоснованные комплексы для снятия спазма аккомодации:

1 Правило 20-20-20: Каждые 20 минут смотреть на 20 футов (6 метров) вдаль в течение 20 секунд.

2 Комплекс по Аветисову и Жданову:

– Вращения: Круговые движения глазами, движения по диагонали для работы глазодвигательных мышц.

– Пальминг: Полное расслабление глаз в темноте под прикрытыми ладонями [4].

– Перевод взгляда «близко – далеко». Самое эффективное упражнение. Как выполнять: посмотреть на предмет вблизи (например, ручку в руке) 5–10 секунд, затем перевести взгляд вдаль (в окно, на дальний объект) на 10–20 секунд, повторить 5–10 раз.

– Осознанное моргание. Во время работы за экраном подростки моргают почти в 2 раза реже. Как выполнять: закрыть глаза на 2–3 секунды, затем сделать 10–15 спокойных морганий, повторять несколько раз в день.

– Круговые движения глазами. Как выполнять: медленно «рисовать» глазами круг по часовой стрелке 5 раз, затем против часовой стрелки 5 раз, движения плавные, без резких рывков.

– «Восьмёрка». Как выполнять: мысленно нарисовать большую горизонтальную восьмёрку, медленно «вести» её глазами, 5–7 повторов.

Геймификация (Мотивация). Чтобы удержать интерес подростка, нужно использовать игровые механики «Ударные дни» (Streaks) это виджет на главном экране которое показывает, сколько дней подряд пользователь выполнял гимнастику. Если пропустить день, прогресс обнуляется. Наглядность результата прямо при разблокировке телефона.

Исследование показало, что главной угрозой для зрения подростков является не сам факт использование гаджетов, а образ жизни, связанный с постоянным использованием телефона, делает ли он перерывы, гуляет ли не менее 1,5–2 часов в день, соблюдает ли дистанцию до экрана, есть ли наследственная предрасположенность к близорукости. Разработка приложения позволит не только контролировать время использования гаджетов, но и внедрить полезные привычки регулярной гимнастики для снятия напряжения и это возможность снизить риск развития миопии.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ложная близорукость (спазм аккомодации) // Международный центр охраны зрения, университетская клиника [Электронный ресурс]. – URL: <https://lasik.ru/articles/blizorukost/lozhnaya-blizorukost-spazm-akkomodatsii/> [дата обращения: 17.02.2026].

2 Компьютерный зрительный синдром // ГБУЗ РК «Сыктывкарская городская поликлиника №3» [Электронный ресурс]. – URL: <https://polik3.ru/useful-information/doctor-advice/33-tips-ofthalmologist/317-computer-visual-syndrome> [дата обращения: 23.01.2026].

3 Синий свет и глаза: как справиться с цифровой усталостью // Makaroff Optic [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.makaroff.store/blogs/blog/siniy-svet-i-glaza-kak-spravitsya-s-tsifrovoy-ustalostyu> [дата обращения: 03.02.2026].

4 Синий свет от экрана телефона: польза и вред // врач Вершута Елена Васильевна [Электронный ресурс]. – URL: <https://polyclin.ru/articles/vred-ot-mobilnika/> [дата обращения: 16.03.2026].

ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДІҢ ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ МЕНТАЛДЫ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

СЫЗДЫКОВА А. Т.

7 сынып оқушысы, «Дарынды балаларға арналған №3 гимназия»,

Павлодар қ.

СЕРІК М. С.

ағылшын тілі пәні мұғалімі,

«Дарынды балаларға арналған №3 гимназия», Павлодар қ.

Қазіргі әлемде әлеуметтік медиа біздің өміріміздің үлкен бөлігі болып табылады. Жасөспірімдер Күн сайын Instagram, TikTok және YouTube сияқты платформаларды достарымен сөйлесу, фотосуреттермен бөлісу және бейнелерді көру үшін пайдаланады.

Бірақ әлеуметтік медиа олардың психикалық денсаулығына қалай әсер етеді? Кейбір зерттеулер бұл пайдалы болуы мүмкін екенін көрсетеді, ал басқалары бұл стресс, мазасыздық және өзін-өзі бағалаудың төмендігі сияқты проблемаларды тудыруы мүмкін дейді.

Жасөспірімдік кезең – тұлғалық дамудың ең маңызды әрі күрделі кезеңдерінің бірі. Бұл уақытта өзін-өзі тану, өз орнын іздеу, құрдастарымен қарым-қатынасты реттеу сияқты үдерістер белсенді жүреді. Сондықтан әлеуметтік желілердің осы жастағы балаларға әсерін анықтау – олардың болашағы үшін маңызды мәселе. Бұл ғылыми мақалада біз әлеуметтік медианың жасөспірімдердің психикалық және менталды денсаулығына жағымды және жағымсыз әсерін қарастырамыз [1, 35-б.].

Соңғы жылдары ғаламторды, оның ішінде әлеуметтік желілерді шамадан тыс өте жиі қолдану жасөспірімдер арасындағы маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Бұл күнделікті өмірде түрлі ауруға немесе тәуелділікке әкеп соғуы мүмкін. Жасөспірімдік кезеңде ғаламторға және әлеуметтік желіге деген шамадан тыс қызығушылықтың себебі, негізінен, жаңа нәрселерді тануға деген мотивация мен және АКТ-ны ойын-сауық мақсатында пайдалану болып табылады. Интернет өзін-өзі жүзеге асыру үшін керемет мүмкіндіктер береді, яғни бұл әрекет пен қатар ой еркіндігінің бір түрі.

Ғалымдар арасында интернетті пайдаланудың жастардың арасында әл-ауқатына әсері туралы әртүрлі пікірлер бар. Американдық Корнелл Университетінің өткізген зерттеулері бойынша. Жасөспірімдер арасында өткізілген зертеу жұмыстарының нәтижесі олар әр әлеуметтік желіні әртүрлі мақсатта қолданатыны жайлы айтқан. Мысалы, Snapchat жеке фотосуреттерді жүктеу және Instagram күнделікті өмірімен бөлісу және басқа адамдардың өмірін бақылап одан мотивация алу ал Facebook-ті әр түрлі тақырыптағы өзінің көзқарасын және өз ойын бөлісу үшін қолданатынын көрсеткен. Сәйкесінше, әр әлеуметтік желінің жағымсыз жақтары да бар. Snapchat қыздар немес ұлдар бір-біріне қарым-қатнас ұсынуы және Instagram-да көп уақыт өткізген балаларда FOMO (fear of missing out) құбылысының жиі кездесетінін атап көрсетеді. Бұл құбылыс басқа адамдардың өмірін бақылап, заманауи трендтерді көрген сайын, өзінің бұл жаңалықтардан қалып жатқанын, өз өмірінің қызық емес деп пайымдау.

Әдеби деректерге шолу. «Әлеуметтік желі» терминін алғаш рет 1954 жылы Дж. Бернс «Норвегия аралының приходындағы сыныптар мен кездесулер» жұмысында қолданған, бірақ ол 2000

жылдардың басында интернет-технологияның дамуымен таралды. Әлеуметтік желі – бұл әлеуметтік график ретінде бейнеленген әлеуметтік қатынастарды құруға, көрсетуге және ұйымдастыруға арналған платформа, онлайн қызмет немесе веб-сайт [2, 17-б.].

Әлеуметтік желінің айрықша ерекшелігі-оның мазмұнын қатысушылардың өздері жасайды және қатысушылар арасында айқын қатынастар орнатылады. С. И. Самыгин әлеуметтік желіні былай сипаттайды:

1) жеке профиль құру, онда өзі туралы ақпарат, нақты дербес деректер көрсетіледі;

2) ақпарат алмасу үшін барлық мүмкіндіктерді ұсыну (фото / видео орналастыру, мәтінді орналастыру (блог, микроблог режимі), тақырыптық қауымдастықтарды ұйымдастыру, жеке хабарламалармен алмасу және т.б.);

3) қандай да бір қарым-қатынасы бар (достық, туыстық қатынастар, жұмыс қатынастары) басқа пайдаланушылардың тізімін көрсету және қолдау мүмкіндігі, қызметтік қатынастар және т.б.). Интернетке тәуелділікті зерттеу алғаш рет Америка Құрама Штаттарында пайда болды. 1996 жылы психиатр Кимберли С. Янг «Интернетке тәуелділік: жаңа бұзылулардың пайда болуы» атты мақаласын жариялады. Содан бері зерттеулер дамыған елдердің көпшілігінде Интернетке тәуелділіктің өсуін растады. Интернетке тәуелділік қазіргі қоғамда үлкен проблемаға айналды. Зерттеулер Интернет пен әлеуметтік медиа жеке өсуге кедергі келтіруі мүмкін және кейбір жағдайларда толық деградация мен әлеуметтік қауіпке әкелуі мүмкін екенін бірнеше рет көрсетті. Көптеген белсенді пайдаланушылар компьютерде қанша уақыт өткізетіндігіне байланысты жалпы денсаулығының айтарлықтай нашарлауын көрсетеді. Жастардың әлеуметтік желілердегі құндылық бағдарына әсер ететін факторларды зерттеу үшін қолданыстағы зерттеу тәсілдері мен алдыңғы зерттеулердің негізгі нәтижелерін талдау қажет. Құндылық бағдары- әлеуметтену және әлеуметтік бейімделу нәтижесінде әрбір жеке тұлғаның тәжірибесімен қалыптасатын және нығайтылатын тұлға құрылымының ішкі элементі.

2019 жылы Дүниежүзілік Денсаулық Сақтау Ұйымының (World Health Organization) жүргізген зерттеулері бойынша мектепке дейінгі жастағы және мектеп оқушылары үшін ұялы телефонды қолдану уақытын неғұрлым шектеген дұрыс екені көрсетілген. Сондай-ақ әр жас ерекшелігіне «шектеу» уақыты келтірілген. 1-4 сынып оқушыларына – 1 сағат; 5-8 сынып оқушыларына – 1,7

сағат; 9-11 сынып оқушыларына – 2,8 сағат шектеу уақыты болып табылады [3, 78-б.].

Жасөспірімдердің әлеуметтік желіні пайдалану ерекшеліктерін эмпирикалық зерттеу.

Бұл зерттеу барысында 5, 7-сынып пен 9-сынып білім алушылары арасында әлеуметтік желілерді пайдалану ерекшеліктерін анықтау мақсатында Павлодар қаласы, № 3 дарынды балаларға арналған гимназиясы оқушылары арасында сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға екі сыныптан (5«Л», 5 «А», 7 «А », 7 «Ә», 9 «И» , 9 «Ә») 128 оқушы қатысты. Сауалнама онлайн форматта google forms арқылы өткізілді, әлеуметтік желілерді пайдалану уақыты, ондағы әрекеттері, сондай-ақ сабақтағы көңіл-күйі мен ұйқы сапасына әсері жөнінде жауап берді.

Сауалнама нәтижелері бойынша, 5, 7-сынып оқушыларының көпшілігі әлеуметтік желіде күніне орта есеппен 2–3 сағат уақыт өткізетінін мойындады. Бұл жастағылар көбіне бейнеролик көруге, достарымен хат алмасуға және ойын ойнауға бейім екені байқалды. Ал 9-сынып оқушыларының айтарлықтай бөлігі әлеуметтік желіде 4–5 сағат уақыт отыратынын атап өтті. Олар да бейнеконтент тұтынуға және әлеуметтік байланыс орнатуға көбірек көңіл бөледі.

Жоғарыда келтірілген көрсеткіштерге корреляциялық талдау жүргізетін болсақ, жоғарғы сынып оқушылар әлеуметтік желіде қойылған шекті мөлшер 2,8 сағаттан шамамен 2 сағат артық өткізгендіктен, ұйқы сапасының нашарлауы оның нәтижесінде сабақ уақытында зейіннің төмендеуі байқалады.

Оқушылардың едәуір бөлігі әлеуметтік желіні ұйықтар алдында қолданатынын жасырмады. Бұл фактор ұйқы сапасының төмендеуіне, таңертең шаршаған күйде оянуына ықпал ететіні байқалды. Әсіресе 9-сынып оқушылары арасында ұйқы режимінің бұзылуы жиі тіркелді.

Зерттеу барысында анықталғандай, әлеуметтік желіні шамадан тыс пайдалану жасөспірімдер арасында FOMO (Fear of Missing Out – қалып қойғандай қорқу) құбылысының жиі байқалуына әкеледі. Бұл құбылыс жасөспірімдердің үнемі желідегі ақпараттардан, достарының жаңалықтары мен әлеуметтік оқиғалардан қалып қоядан қорқуын туындатады. Алынған деректер FOMO-ның жасөспірімдердің психоэмоциялық жай-күйіне теріс әсер етіп, мазасыздық деңгейін арттыратынын және әлеуметтік тәуелділікті күшейтетінін көрсетеді. Нақты айтатын болсақ, Instagram желісінде “Get ready with me”, “What’s in my bag” (Менімен бірге дайындал, менің сөмкемде не

бар) сияқты танымал адамдар осы трендтерді түсіріп өзінің қымбат киімдерін және заттарын көпшілік назарына ұсынады. Нәтижесінде еліктеуге құштар жасөспірімдер өзіндей сол киім немесе заттардың жоқтығына, замануи трендтен қалып бара жатқанын түсінеді.

Сабақтағы көңіл-күйге әсеріне келсек, әлеуметтік желіні ұзақ уақыт пайдаланған оқушылар зейінін шоғырландыруда қиындықтарға тап болатынын айтты. Кейбір оқушылар шаршағыштықты, ұйқышылықты және сабаққа деген қызығушылықтың төмендеуін байқаған. Сонымен қатар, кейбір қатысушылар әлеуметтік желілер достарымен қарым-қатынасты жеңілдететінін, бірақ уақытты тиімді пайдалануға кедергі келтіретінін атап өтті.

Жалпы алғанда, сауалнама нәтижелері әлеуметтік желілердің оқушылардың күнделікті өміріне терең еніп кеткенін көрсетті. Әлеуметтік желілер белгілі бір деңгейде қарым-қатынас пен ақпарат алмасуды жеңілдеткенімен, оның шамадан тыс қолданылуы оқу процесіне, эмоционалдық жағдайға және денсаулыққа кері әсерін тигізетіні анықталды.

Білім беру мекемелерінде қолдануға ұсынылатын профилактикалық іс-шаралар.

Зерттеу барысында әлеуметтік желілерге тәуелділіктің алдын алу бағытында бірқатар профилактикалық іс-шаралар ұйымдастырылды. Бұл іс-шаралар оқушылардың саналы ақпараттық мәдениетін қалыптастыруға, интернетті тиімді әрі пайдалы мақсатта қолдануға бағытталды.

Бірінші іс-шара ретінде мектеп ішінде «Интернет – құрал, бірақ өмірдің мәні емес» атты постер дайындалып, көрнекі жерлерге ілінді. Постердің мазмұны үш негізгі бөлімнен тұрды:

1 Тәуелділік белгілері. Интернетке тәуелділіктің басты көрсеткіштері қысқа әрі түсінікті түрде берілді (уақытты бақылау жоғалту, шынайы қарым-қатынастан алшақтау, ашуланшақтық және т.б.).

2 Алдын алу жолдары. Оқушыларға уақытты тиімді жоспарлау, спортпен шұғылдану, кітап оқу, достарымен көбірек араласу сияқты пайдалы ұсыныстар берілді.

3 Қызықты фактілер. Салыстырмалы деректер оқушылардың қызығушылығын арттырып, ой салу мақсатында енгізілді (мысалы: *«1 сағат интернет – уақыттың қалай өткенін байқамайсың, ал 1 сағат кітап оқу – жаңа ой мен жаңа білім сыйлайды»*).

Сонымен қатар, дәл осындай мазмұндағы ақпаратты қамтитын буклеттер дайындалып, оқушыларға таратылды. Буклеттер шағын

форматта болғанымен, оқушылар үшін қолжетімді әрі түсінікті ақпарат көзін ұсынды. Олардың мазмұны әлеуметтік желілердің пайдасы мен зиянын салыстыруға, интернетті саналы пайдалану дағдыларын қалыптастыруға, цифрлық гигиена тақырыбына бағытталды.

Сондай-ақ мектепшілік сынып сағаттарында, дебат клубында және тренинг түрінде FOMO құбылысының алдын алу, цифрлық гигиена және қауіпсіздік шаралары жайлы іс-шаралар өткізілді.

Ғылыми жобаның аясында «Әлеуметтік желіден- әлеуметтік өмірге» атты *aminasyzdykova.my.canva.site* жеке сайты іске қосылды. Бұл сайттың мақсаты оқушылардың сабақтан тыс уақытын ұйымдастыру. Сайтта келесі бағыттар бойынша тегін үйірмелер және секциялар берілген:

- шығармашылық (сурет салу, тоқыма тоқу);
- өнер (вокал, би);
- робототехника (базалық дизайн курсы, 3д модельдеу);
- тілдер (қазақ тілі, ағылшын тілі);
- спорт (карате, дзюдо және бокс).

Сайтта үйірменің мекен-жайы, өткізілетін уақыты көрсетілген. Оқушылар уақытын таңдап жазыла алады.

Өткізілген практикалық шаралардың тиімділігін анықтау мақсатында мектеп оқушыларынан кері байланыс алынды. Оқушылардың басым бөлігі сабақтан тыс уақыттарын спортқа немесе ағылшын тілі курстарына баратындығын белгілейді.

Постер мен буклеттерді пайдалану нәтижесінде оқушылардың назарын әлеуметтік желілерге тәуелділік мәселесіне аударуға, оларды өзін-өзі бақылау мен уақытты тиімді ұйымдастыруға ынталандыруға мүмкіндік туды. Мұндай көрнекі материалдар оқушылардың күнделікті көз алдына түсіп отыратындықтан, профилактикалық жұмыстың тиімділігін арттырады.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу жұмысында теориялық тұрғыда әлеуметтік желілердің пайда болуы, қоғамдағы маңызы қарастырылды. Әсіресе, жасөспірімдік кезеңнің физиологиялық, психологиялық және әлеуметтік ерекшеліктері талдана отырып, бұл кезеңнің әлеуметтік желілердің әсеріне аса бейім келетіні анықталды.

Практикалық бөлімде 5, 7, 9-сынып оқушылары арасында сауалнама жүргізіліп, әлеуметтік желілерді пайдалану уақыты, ондағы іс-әрекеттері, сондай-ақ оның сабақтағы көңіл-күйі мен ұйқы сапасына ықпалы зерттелді. Алынған нәтижелер жасөспірімдердің едәуір бөлігі әлеуметтік желілерде көп уақыт өткізетінін, бұл өз кезегінде олардың

зейінін шоғырландыруына, эмоционалдық жағдайына және жалпы психологиялық әл-ауқатына кері әсер ететінін көрсетті.

Сондай-ақ, әлеуметтік желілерге тәуелділіктің алдын алуға бағытталған профилактикалық іс-шаралар ұсынылды. Атап айтқанда, «Интернет – құрал, бірақ өмірдің мәні емес» атты постер мен ақпараттық буклеттер әзірленіп, мектеп оқушыларымен тренинг, дебаттар, сынып сағаттары өткізілді. Бұл материалдар және іс-шаралар оқушылардың назарын интернетті саналы пайдаланудың маңыздылығына аударып, уақытты тиімді жоспарлауға ынталандыруға ықпал етті.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері әлеуметтік желілердің жасөспірімдердің тұлғалық дамуына, психологиялық денсаулығына және күнделікті өміріне ықпалы айтарлықтай екенін дәлелдеді. Гипотеза расталды: Әлеуметтік желілер дұрыс әрі пайдалы қолданылған жағдайда тұлғаның дамуына мүмкіндік берсе, шамадан тыс пайдаланылғанда тәуелділік пен түрлі психологиялық қиындықтарға әкеледі. Сондықтан білім беру мекемелерінде жасөспірімдерге интернет пен әлеуметтік желіні тиімді пайдаланудың жолдарын үйрету, цифрлық мәдениетті қалыптастыру бағытындағы профилактикалық жұмыстарды жүйелі түрде жүргізу маңызды деп есептейміз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Айтуарова А. М., Беленко О. Г., Кошкимбаева Р. Х., Жолдасова М. К. Жасөспірім жастағы балалардың психологиялық ерекшеліктері / А. М. Айтуарова, О. Г. Беленко, Р. Х. Кошкимбаева, М. К. Жолдасова // Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Хабаршысы. – Алматы, 2021. – № 2. – Б. 45–52.

2 Мұқанова Р. М. Жас ерекшелік психологиясы: оқулық. – Астана: Фолиант, 2019. – 368 б.

3 Жұмабаева Ә. Әлеуметтік желілер және жастардың ақпараттық мәдениеті / Ә. Жұмабаева // Қоғам және Дәуір. – 2020. – № 2. – Б. 73–79.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ВЛИЯЮЩИХ НА МИГРЕНЬ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ ДАТЧИКОВ

ТАЛГАТ А. Б., КУРМАНБАЕВ И. А., ТАЙЧИК А. А.
ученики 11-го класса, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-
математического направления, г. Павлодар
АЛТАЕВА И. Б.
магистр педагогических наук, учитель биологии, Назарбаев
Интеллектуальная школа естественно-математического направления,
г. Павлодар

Мигрень имеет сложные, индивидуальные триггеры, на которые влияют генетические и экологические факторы. Свет, шум, температура, качество воздуха и изменения погоды могут провоцировать приступы, но их воздействие различно и плохо поддается количественной оценке.

Ключевой проблемой в профилактике является отсутствие объективных, непрерывных данных об экологических триггерах, поскольку большая часть информации поступает из субъективных отчетов пациентов, что ограничивает анализ и разработку персонализированных стратегий профилактики.

Целями исследования: выявить ключевые факторы окружающей среды, потенциально связанные с приступами мигрени и разработать систему мониторинга.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) разработать устройство для количественного измерения отдельных параметров окружающей среды;
- 2) собрать и проанализировать данные об окружающей среде и симптомах;
- 3) оценить взаимосвязь между измеренными факторами окружающей среды и возникновением, и тяжестью мигрени.

Современные исследования показывают, что мигрень – это сложное циклическое неврологическое расстройство, вызванное дисфункциональной обработкой сенсорной информации и нарушением гомеостаза [1]. Она включает в себя аномальное взаимодействие между нервными и сосудистыми механизмами, называемое нейроваскулярным болевым синдромом. В отличие от обычных головных болей, мигрень длится 4–72 часа, часто

бывает односторонней и пульсирующей, умеренной или сильной интенсивности, усиливается при физической активности и может сопровождаться тошнотой, рвотой, светобоязнью или звукобоязнью.

Согласно ICHD-3, типы мигрени включают мигрень без ауры, мигрень с аурой и хроническую мигрень [2]. Подтипы: 1) мигрень с аурой ствола головного мозга – аура из ствола головного мозга без двигательной слабости; 2) гемиплегическая мигрень – аура с двигательной слабостью; семейная или спорадическая; 3) ретинальная мигрень – рецидивирующие монокулярные нарушения зрения, такие как мерцание, скотома или временная слепота.

Мигрень – это прежде всего невровазкулярное расстройство, в котором ключевую роль играет невровазкулярная единица [3]. Около 25 % пациентов испытывают продромальные симптомы за несколько часов или дней до приступа. Функциональная нейровизуализация показывает вовлечение гипоталамуса, что указывает на то, что мигрень поражает более широкие регуляторные области головного мозга [4]. Мигрень возникает из-за генетической предрасположенности и внешних факторов, включая травмы головы, боли в шее, дисфункцию височно-нижнечелюстного сустава и гормональные изменения, особенно менструацию [5].

Факторы окружающей среды, такие как погода, свет, шум, запахи, стресс, недосыпание и усталость, могут провоцировать мигрень [6]. Алкоголь, синдром отмены кофеина, пропуск приёмов пищи, обезвоживание и некоторые продукты питания также являются триггерами. Исследования показывают корреляцию с температурой, атмосферным давлением и загрязнением воздуха, в то время как сама по себе влажность оказывает незначительное влияние, но может способствовать развитию мигрени наряду с другими факторами [7].

Индекс триггеров мигрени.

Для оценки приблизительного риска мигрени была выведена следующая формула:

$$MR = \sum (x_n * w_n)$$

Формула 1 – расчет результирующего индекса мигрени

где

– результирующий индекс ($0 < MR < 1$), отображается в процентах;

– значение фактора от 0 (норма) до 1 (критическое значение);

– вес фактора, отражающий его значимость, различен для разных факторов.

Весовые коэффициенты отдельных факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Весовые коэффициенты факторов риска мигрени

№	Фактор	Описание	Весовой коэффициент
1	Освещенность	Слишком яркий или мерцающий свет	0,20
2	Уровень шума	Повышенный уровень шума	0,15
3	Качество воздуха	Высокая концентрация CO ₂ или загрязнение воздуха	0,25
4	Температура и влажность	Отклонение от комфортных условий	0,15
5	Спектр освещения	Преобладание холодного или синего света	0,10
6	Биологические факторы	Возраст и пол пользователя	0,15

Материалы и методы.

Аппаратный компонент. В рамках проекта было разработано устройство AuraTrace – аппаратная система для оценки риска мигрени путём анализа биологических и экологических факторов. Arduino Uno Rev3 выступает в качестве центрального контроллера, координируя работу датчиков, измеряющих качество воздуха, шум, освещённость, температуру и влажность.

Arduino Uno (ATmega328P) собирает данные с датчиков, обрабатывает их и передаёт на 16×2 ЖК-дисплей, отображая параметры окружающей среды в режиме реального времени без использования компьютера.

В устройстве использованы следующие датчики: KY-037 – определяет относительный уровень шума с помощью микрофона и усилителя; MQ-135 – измеряет качество воздуха путём обнаружения газов и летучих органических соединений; DHT22 – цифровой датчик температуры и влажности; фоторезистор – измеряет окружающий свет; GY-33 (TCS34725) – определяет цвет и интенсивность света для анализа условий освещения.

Программный компонент и ввод данных. В рамках исследования было разработано веб-приложение AuraSense для оценки риска

мигрени на основе биологических и экологических факторов. Пользователи вводят основные данные (возраст, пол), а также параметры окружающей среды: уровень CO₂, освещение, шум, температуру, влажность и спектр света.

Приложение создано с использованием React, TypeScript, Vite, Recharts, Lucide-react и API Google Gemini AI. Формула рассчитывает индекс риска мигрени (0–100 %) путём нормализации всех факторов до значений от 0 до 1 и взвешивания по значимости. Интерфейс отображает графики общего риска, наиболее вероятных триггеров и вклада каждого фактора. Приложение поддерживает русский, казахский и английский языки.

В рамках данного проекта успешно создана система для количественной оценки факторов окружающей среды, провоцирующих мигрень. Ключевые результаты: разработана математическая формула, объединяющая множество факторов окружающей среды в единый индекс риска; создано устройство на базе Arduino для сбора данных в режиме реального времени; разработано веб-приложение, обрабатывающее данные датчиков, рассчитывающее индекс риска мигрени и визуализирующее результаты.

Система демонстрирует, что объективные измерения факторов окружающей среды могут быть соотнесены с возникновением мигрени. В целом сочетание мониторинга на основе датчиков с аналитической обработкой представляет перспективный подход к профилактике и исследованию мигрени.

В ходе проведённого исследования поставленная цель была достигнута, а сформулированные задачи последовательно реализованы:

1) нами было разработано устройство для количественного измерения параметров окружающей среды, позволяющее фиксировать изменения ключевых показателей в режиме регулярного мониторинга. Это обеспечило получение объективных и сопоставимых данных;

2) осуществлён сбор и последующий анализ данных об условиях окружающей среды и проявлениях симптомов мигрени. Полученный массив данных позволил выявить определённые закономерности и тенденции в изменении состояния пациентов в зависимости от внешних факторов;

3) проведена оценка взаимосвязи между измеренными параметрами окружающей среды и возникновением, а также степенью выраженности приступов мигрени. Установлено, что ряд факторов

оказывает значимое влияние на частоту и интенсивность симптомов, при этом характер этого влияния может различаться у разных людей.

Таким образом, результаты исследования подтверждают значимость комплексного мониторинга факторов окружающей среды для выявления триггеров мигрени. Разработанная система может служить основой для дальнейших научных исследований и практических решений, направленных на профилактику и индивидуализацию подходов к контролю данного состояния.

ЛИТЕРАТУРА

1 Recober A. Pathophysiology of Migraine // Continuum (Minneapolis, Minn). 2021. Vol. 27(3). P. 586–596. [на англ. яз.]. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000983>

2 Headache Classification Committee of the International Headache Society. The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (ICHD-3) // International Headache Society. 2018. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ichd-3.org/1-migraine/> [дата обращения 01.03.2026].

3 Grangeon L., Lange K. S., Waliszewska-Prośół M. et al. Genetics of migraine: where are we now? // The Journal of Headache and Pain. 2023. Vol. 24. Article 12. [на англ. яз.]. <https://doi.org/10.1186/s10194-023-01547-8>

4 Qubty W, Patniyot I. Migraine Pathophysiology // Pediatric Neurology. 2020. Vol. 107. P. 1–6. [на англ. яз.]. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2019.12.014>

5 Мигрень // MSD Manual Professional Version. Июль 2025. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.msdmanuals.com/ru/professional/неврологические-расстройства/головная-боль/мигрень> [дата обращения 01.03.2026].

6 Wöber C, Wöber-Bingöl C. Triggers of migraine and tension-type headache // Handbook of Clinical Neurology. 2010. Vol. 97. P. 161–172. [на англ. яз.]. [https://doi.org/10.1016/S0072-9752\(10\)97012-7](https://doi.org/10.1016/S0072-9752(10)97012-7)

7 Li S., Liu Q., Ma M. et al. Association between weather conditions and migraine: a systematic review and meta-analysis // Journal of Neurology. 2025. Vol. 272. Article 346. [на англ. яз.]. <https://doi.org/10.1007/s00415-025-13078-0>

ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫ ТҰРҒЫНДАРЫНЫҢ АУРУЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

ТЕКЕНОВА Н. А.

10 сынып оқушысы, «Жас дарын» мамандандырылған мектеп-лицейі,
Павлодар қ.

УНАЙБАЕВА З. К.

биология пәнінің мұғалімі, «Жас дарын» мамандандырылған мектеп-лицейі,
Павлодар қ.

Халық денсаулығы – кез келген өңірдің әлеуметтік-экономикалық дамуының негізгі көрсеткіштерінің бірі. Аурушандық деңгейі тек денсаулық сақтау жүйесінің жағдайын ғана емес, сонымен қатар экологиялық, климаттық, демографиялық және әлеуметтік факторлардың ықпалын да көрсетеді. Осы тұрғыда Павлодар облысындағы аурушандық құрылымы мен динамикасын талдау ғылыми және практикалық жағынан ерекше маңызға ие. Павлодар облысы – Қазақстан Республикасының солтүстік-шығысында орналасқан ірі индустриялық өңір. Оның құрамына Павлодар, Екібастұз және Ақсу қалалары кіреді, мұнда энергетика, металлургия, химия және тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындары шоғырланған. Урбандалу деңгейінің жоғарылығы, өндірістік жүктеме, шұғыл континенттік климаттың ерекшеліктері және халықтың демографиялық құрылымы өңір тұрғындарының денсаулық жағдайына әсер ететін ерекше жағдайларды қалыптастырады. Соңғы жылдары облыста, жалпы Қазақстан бойынша сияқты, аурушандық құрылымында өзгерістер байқалуда. Жедел респираторлық инфекциялар мен басқа да жұқпалы аурулардың маусымдық өршуімен қатар, созылмалы жұқпалы емес аурулар – жүрек-қан тамыр, онкологиялық, эндокриндік және тыныс алу жүйесі аурулары – барған сайын маңызды орын алуда. Әсіресе экологиялық факторлардың, атмосфералық ауаның сапасының, еңбек жағдайлары мен өмір салтының әртүрлі жас топтарындағы патологиялардың қалыптасуына әсері өзекті болып отыр [1, 11-б.].

Зерттеу тақырыбының өзектілігі: өңірдегі эпидемиологиялық жағдайды кешенді талдау, ең жиі кездесетін ауруларды анықтау, аумақтық айырмашылықтар мен қауіп факторларын белгілеу қажеттілігімен негізделеді. Алынған мәліметтер профилактикалық бағдарламаларды әзірлеуге, медициналық көмекті жетілдіруге және халықтың өмір сүру сапасын арттыруға негіз бола алады.

Жұмыстың мақсаты: Павлодар облысы тұрғындарының қандай аурулармен жиі ауыратынын талдау, аурушандық құрылымына әсер ететін негізгі үрдістер мен факторларды анықтау.

Міндеттері: өңірдің демографиялық ерекшеліктерін қарастыру; жұқпалы аурулардың таралуын талдау; жұқпалы емес аурулар құрылымын зерттеу; экологиялық және әлеуметтік факторлардың әсерін анықтау; профилактика мен денсаулық сақтауды дамытудың басым бағыттарын белгілеу.

Павлодар облысындағы эпидемиологиялық жағдайды зерттеу медициналық тәжірибе үшін де, халық денсаулығын қорғау саласындағы өңірлік әлеуметтік саясатты әзірлеу үшін де маңызды болып табылады.

Өңірдің демографиялық сипаттамасы. Павлодар облысы индустриялық әлеуеті жоғары аймақтардың бірі.

Облыс Ресей Федерациясымен шектеседі, бұл оның көлік-логистикалық және көші-қон процестеріне ықпал етеді. 2025 жылғы мәліметтер бойынша облыс халқы шамамен 746 мың адамды құрайды. Халықтың шамамен 71 %-ы қалаларда, 29 %-ы ауылдық жерлерде тұрады. Урбандалу деңгейінің жоғары болуы өңірдің өнеркәсіптік бағыттылығымен тікелей байланысты. Халықтың жас құрылымына келетін болсақ:

- балалар мен жасөспірімдер (0–17 жас) – шамамен 25–27 %;
- еңбекке қабілетті жастағылар – шамамен 55–60 %;
- зейнет жасындағы тұрғындар – 15–18 % шамасында.

Соңғы жылдары табиғи өсім баяу қарқынмен жүруде, ал кейбір аудандарда көші-қон сальдосының теріс болуы байқалады (жастардың ірі қалаларға немесе басқа өңірлерге көшуі). Бұл демографиялық үрдістер денсаулық сақтау жүйесіне де әсер етеді:

- қарттар үлесінің артуы созылмалы аурулардың көбеюіне әкеледі;
- еңбекке қабілетті жастағы халық арасында кәсіптік аурулар мен жүрек-қан тамыр патологиялары жиі кездеседі;
- балалар арасында маусымдық инфекциялық аурулар басым.

Этникалық құрамы көпұлтты: қазақтар, орыстар және басқа этностар өкілдері тұрады. Мұндай құрылым әлеуметтік-мәдени ерекшеліктерді, денсаулыққа қатысты мінез-құлық модельдерін және медициналық қызметке жүгіну белсенділігін қалыптастырады.

Павлодар облысының демографиялық ерекшеліктері – урбандалудың жоғары деңгейі, өнеркәсіптік бағыттылық, жас құрылымының өзгеруі – өңірдегі аурушандық құрылымына және денсаулық сақтау жүйесінің жүктемесіне тікелей әсер ететін маңызды факторлар болып табылады.

Павлодар облысындағы жұқпалы және жұқпалы емес аурулардың жалпы сипаттамасы. Соңғы жылдары Павлодар облысы тұрғындарының денсаулық жағдайын талдауы өңірде әрі жұқпалы, әрі жұқпалы емес аурулардың кең таралғанын көрсетеді. Аурушандық құрылымында жедел инфекциялар маусымдық сипатымен ерекшеленсе, созылмалы жұқпалы емес аурулар ұзақ мерзімді медициналық және әлеуметтік жүктеме туғызады.

Өңірде ең жиі тіркелетін аурулар тобы – жедел респираторлық вирустық инфекциялар (ЖРВИ) мен тұмау. 2021 жылғы санитариялық-эпидемиологиялық деректер бойынша 90 000-нан астам ЖРВИ жағдайы тіркелген. Пандемия кезеңінде расталған COVID-19 жағдайлары ондаған мыңға жетті [2, 23-б.].

ЖРВИ аурушандығы айқын маусымдық сипатқа ие: сырқаттанушылықтың шарықтау кезеңі күз-қыс айларына сәйкес келеді. Бұл қоңыржай климаттық белдеуге тән құбылыс.

Бұл инфекциялар әлеуметтік-экономикалық тұрғыдан елеулі әсер етеді: амбулаториялық емханаларға жүктеменің артуы; уақытша еңбекке жарамсыздықтың көбеюі; мектеп оқушыларының сабақтан қалуы; эпидемиялық өршу кезеңдерінде стационарлық емдеуге жатқызу санының артуы.

ЖРВИ-ден бөлек, өңірде келесі инфекциялар тіркеледі:

- желшешек, лямблиоз, функционалдық диарея – жыл сайын жүздеген жағдай анықталады;
- қызылша мен көкжөтел – вакцина алмаған топтар арасында эпидемиялық өршулер мезгіл-мезгіл байқалады;
- риккетсиоздар – кене арқылы берілетін Spotted Fever Group Rickettsioses тобына жататын аурулар тіркелген. Зертханалық диагностиканың жеткіліксіздігіне байланысты нақты таралу деңгейі ресми статистикадан төмен көрсетілуі мүмкін.

Жұқпалы аурулардың алдын алуда негізгі шаралар: вакцинация, санитариялық-гигиеналық талаптарды сақтау, эпидемиологиялық мониторинг, халық арасында түсіндіру және ақпараттандыру жұмыстары.

Жұқпалы емес аурулар өңір халқының денсаулығына ұзақ мерзімді және тұрақты әсер етеді. Олар көбіне созылмалы сипатта болып, еңбекке қабілетті жастағы тұрғындар арасында жиі кездеседі.

Жүрек-қан тамыр аурулары аурушандық пен өлім-жітім құрылымында жетекші орын алады. Республика бойынша алғаш рет анықталған ЖҚА көрсеткіштері өсіп келеді, ал Павлодар облысындағы көрсеткіштер орташа республикалық деңгейге жақын болғанымен, соңғы жылдары өсу үрдісі байқалады.

Негізгі қауіп факторлары: кимыл-қозғалыстың аздығы, теңгерімсіз тамақтану, артериялық гипертензия, темекі шегу, созылмалы стресс.

Сонымен қатар Павлодар облысы Қазақстандағы онкологиялық аурулар деңгейі бойынша алдыңғы қатарда, яғни үшінші орында тұр. Аймақта Шығыс Қазақстан және Солтүстік Қазақстан облыстарынан кейін өкпе және сүт безі қатерлі ісігі жиі кездеседі, бұл көбіне экологиялық факторлармен байланыстырылады. Статистикалық деректерге сәйкес, Павлодар облысы қатерлі ісіктердің анықталу жиілігі жоғары өңірлер қатарына жатады – 100 000 тұрғынға шаққанда 300-ден астам жаңа жағдай тіркеледі.

Онкологиялық көрсеткіштердің жоғары болуына ықпал ететін факторлар: өндірістік шығарындылар мен экологиялық жүктеме, халықтың жас құрылымы, зиянды әдеттер, скринингтік тексерулердің кеңеюі нәтижесінде ерте анықталудың артуы.

Бұл топқа: қант диабеті, ас қорыту жүйесі аурулары, несеп-жыныс жүйесі аурулары, психикалық және мінез-құлқытқ бұзылыстар жатады.

Кейбір зерттеулерге сәйкес, индустриялық сипаты басым өңірлерде, соның ішінде Павлодар облысында, аталған аурулардың таралуы салыстырмалы түрде жоғары. Бұл қоршаған орта жағдайы, өндірістік факторлар, урбанизация деңгейі және халықтың өмір салтымен байланысты болуы мүмкін.

Жалпы алғанда, Павлодар облысында аурушандық құрылымы екі негізгі бағытпен сипатталады:

- маусымдық сипаттағы жұқпалы аурулар (әсіресе ЖРВИ және тұмау);
- ұзақ мерзімді әлеуметтік-экономикалық салдары бар жұқпалы емес созылмалы аурулар (ЖҚА, онкология, эндокриндік және психосоматикалық аурулар) [3, 36-б.].

Өңір халқының денсаулығын жақсарту үшін кешенді профилактикалық шаралар қажет: вакцинацияны күшейту, салауатты өмір салтын насихаттау, ерте диагностиканы дамыту, қоршаған ортаны қорғау және скринингтік бағдарламаларды кеңейту.

Мен осы жұмысты өз мектебімнен бастауды шештім, ең алдымен мектеп оқушыларында қандай аурулар таралғанын анықтадым. Статистикалық деректер бойынша біздің мектепте оқитын 10–15 жас аралығындағы жасөспірімдерде келесі аурулар кенінен таралған: артық салмақ, гипертензиялық синдром, темір жетіспеушілік анемиясы, аллергиялық ринит, атопиялық дерматит, сымбаттын бұзылуы, оның ішінде сколиоз, ер балаларда варикоцеле, крипторхизм аурулары кездеседі. Оның ең басты себептері –

жасөспірімдердің дұрыс тамақтанбауы, оқу жүктемесінің көп болуы және физикалық белсенділіктің төмен болуы.

Денсаулыққа әсер ететін экологиялық және кәсіби факторлар. Павлодар облысы – индустриялық әлеуеті жоғары өңірлердің бірі. Өңірде металлургия, мұнай-химия, энергетика және көмір өндіру салалары дамыған. Осыған байланысты халық денсаулығына әсер ететін экологиялық және кәсіби қауіп факторлары ерекше ғылыми талдауды қажет етеді.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардан бөлінетін зиянды заттар (күкірт диоксиді, азот оксидтері, қатты бөлшектер, ауыр металдар) атмосфералық ауаның сапасына кері әсер етеді. Ауаның ластануының жоғары деңгейі келесі аурулардың даму қаупін арттырады:

- тыныс алу жүйесінің созылмалы аурулары (бронхит, бронхиалды астма);
- жүрек-қан тамыр аурулары;
- онкологиялық патологиялар.

Ұзақ мерзімді ингаляциялық әсер нәтижесінде өкпе тіндерінде қабыну үдерістері күшейіп, иммундық жүйенің әлсіреуіне әкелуі мүмкін [4, 113-б.].

Өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтардың қоршаған ортаға түсуі су көздерінің ластануына ықпал етеді. Ластанған суды пайдалану ас қорыту жүйесі ауруларының, аллергиялық реакциялардың және кейбір эндокриндік бұзылыстардың даму қаупін жоғарылатады.

Топырақтағы ауыр металдардың (қорғасын, кадмий, сынап) жиналуы азық-түлік тізбегі арқылы адам ағзасына еніп, созылмалы улану белгілерін туындатуы мүмкін.

Өңірдің кейбір аймақтары радиациялық жүктемеге ұшыраған аумақтарға жақын орналасқан. Радиациялық факторлар ұзақ мерзімді перспективада онкологиялық аурулардың және генетикалық мутациялардың даму ықтималдығын арттырады.

Өңір экономикасының индустриялық бағыты еңбек жағдайларының ерекшеліктерін анықтайды. Кәсіби зияндылықтар көбінесе өндірістік кәсіпорындарда жұмыс істейтін қызметкерлер арасында байқалады.

Физикалық факторлар: жоғары немесе төмен температура, шу және діріл, иондаушы және иондаушы емес сәулелену.

Бұл факторлар жүйке жүйесі ауруларының, есту қабілетінің төмендеуінің және тірек-қимыл аппараты патологиясының дамуына ықпал етеді.

Өндірісте қолданылатын химиялық заттар (еріткіштер, ауыр металдар, газдар) тыныс алу мүшелерінің кәсіби ауруларын, бауыр және бүйрек зақымдануын туындатуы мүмкін.

Кезекшілік кесте, өндірістік жауапкершілік, жоғары қауіп деңгейі созылмалы стресс жағдайын қалыптастырады. Бұл өз кезегінде: артериялық гипертензия, жүрек ишемиялық ауруы, психосоматикалық бұзылыстардың даму қаупін арттырады.

Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, экологиялық және кәсіби факторлар көбінесе бір-бірін күшейтеді. Мысалы, өндірістік ластануы жоғары аудандарда тұратын әрі зиянды еңбек жағдайында жұмыс істейтін адамдарда созылмалы аурулардың даму қаупі едәуір жоғары болады [5, 215-б.].

Бұл жағдайлар келесі бағыттарда кешенді профилактикалық шараларды талап етеді: қоршаған ортаның сапасын тұрақты мониторингтеу; өндірістік қауіпсіздік талаптарын күшейту; жеке қорғаныс құралдарын қолдану; жұмысшыларды мерзімдік медициналық тексеруден өткізу; салауатты өмір салтын насихаттау.

Экологиялық және кәсіби факторлар Павлодар облысы халқының денсаулығына тікелей және жанама түрде әсер етеді. Атмосфералық ластану, өндірістік зияндылықтар және психэмоциялық жүктеме созылмалы аурулардың таралуына ықпал ететін негізгі детерминанттар болып табылады.

Сондықтан өңірде халық денсаулығын жақсарту мақсатында экологиялық қауіпсіздік саясатын жетілдіру, еңбек жағдайларын оңтайландыру және профилактикалық медицинаны дамыту стратегиялық маңызға ие.

Әртүрлі жас топтарындағы аурушандық:

- балалар мен жасөспірімдер: ЖРВИ және вакцина арқылы алдын алуға болатын инфекциялар (мысалы, қызылша) жиі кездеседі;
- ересектер: жүрек-қан тамыр аурулары, онкология және тыныс алу жүйесі аурулары медициналық көмекке жүгінудің негізгі себептері болып табылады;

- қарттар: созылмалы аурулар, көпаурулылық, диабет пен гипертония асқынуларының жоғары қаупі байқалады.

Қорытынды. Павлодар облысындағы эпидемиологиялық жағдайды талдау мынаны көрсетеді:

- жұқпалы аурулар (ЖРВИ, респираторлық инфекциялар) әсіресе маусымдық кезеңдерде белсенді таралуда;
- жұқпалы емес аурулар (жүрек-қан тамыр, онкологиялық) созылмалы аурушандық құрылымында жетекші орын алуда;

– экологиялық және әлеуметтік факторлар халық денсаулығына елеулі әсер етіп, кешенді профилактикалық тәсілдерді талап етеді.

Халық денсаулығын жақсарту үшін қажетті шаралар: профилактикалық бағдарламаларды күшейту; сапалы медициналық көмекке қолжетімділікті кеңейту; қауіп факторларын тұрақты мониторингілеу; салауатты өмір салтын қолдау.

Халық денсаулығы тек медициналық көрсеткіштермен ғана анықталмайды. Қоғамдағы психологиялық ахуал, өзара құрмет пен қолдау деңгейі де денсаулықтың маңызды әлеуметтік факторы болып табылады. Әсіресе созылмалы ауруы бар немесе мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін қоғамдағы қарым-қатынас ерекше рөл атқарады.

Осы бағытта «Мейірімді бол» бастамасы аясында профилактикалық жұмыс жүргізілді. 8–9 сынып оқушыларымен арнайы кездесулер ұйымдастырылып, буллингтің алдын алу және мейірімді қарым-қатынасты қалыптастыру тақырыбында түсіндіру жұмыстары өткізілді. Мен оқушылармен келесі жұмыс жүргіздім: адамгершілік құндылықтар туралы әңгімелер; ерекше қажеттілігі бар адамдарға қатысты стереотиптер талқыланды; шағын сауалнама алынып, олардың көзқарастары зерттелді; эмпатияны дамытуға бағытталған практикалық тапсырмалар орындалды.

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты – қазіргі қоғамда неге мейірімді болу маңызды екенін түсіндіру, әсіресе ауру немесе мүгедектігі бар адамдарға қатысты дұрыс көзқарас қалыптастыру. Оқушыларға денсаулық жағдайына қарамастан әр адамның қоғамда тең құқықты екенін, ешкімнің кемсітуге лайық емес екенін түсіндіру басты назарда болды. Бұл профилактикалық шаралар жасөспірімдердің әлеуметтік жауапкершілігін арттыруға және толерантты орта қалыптастыруға бағытталды. Себебі психологиялық қолдау мен қоғам тарапынан қабылдау – созылмалы аурумен өмір сүретін адамдардың өмір сапасын арттыратын маңызды факторлардың бірі.

- «Мейірімді бол» ұраны осы идеяны бейнелейді;
- «Қолдау көрсету – әлсіздік емес, күш»;
- «Құрмет көрсету – мәдениеттің белгісі»;
- «Мейірімділік – дені сау қоғамның негізі».

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Айтқожин Е. А. Биология және медицина негіздері. – Алматы: Ғылым, 2010.

2 Байжүнісов С. М. Қоғамдық денсаулық сақтау. – Алматы: ҚУ, 2018.

3 Қожахметов М. К. Эпидемиология негіздері. – Алматы: Медицина, 2016.

4 Сағындықова А. Ж. Халық денсаулығы және қоршаған орта. – Алматы: Эверо, 2019.

5 Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросы. Қазақстан аймақтарының әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштері. – Астана, 2025.

DESIGN OF A PASSIVE GIMBAL-BASED STABILIZING SPOON FOR HAND TREMOR

YANSON D. A.

10th grade student, Quantum TECH School, Astana
BASHLAYEV Y.

9th grade student, Quantum TECH School, Astana
ABILKANOVA M. M.

chemistry teacher, Quantum TECH School, Astana

Hand tremor is one of the most common motor disorders associated with neurological diseases, including Parkinson's disease, essential tremor, and other extrapyramidal syndromes. From a pathogenetic perspective, tremor arises due to an imbalance between excitatory and inhibitory signals in the central nervous system, particularly within the thalamus, basal ganglia, and cerebellum [1]. In Parkinson's disease, this condition is primarily linked to the degeneration of dopaminergic neurons in the substantia nigra, resulting in impaired modulation of motor signals and the emergence of rhythmic involuntary movements [2].

Physiological studies indicate that patients with Parkinsonian tremor exhibit disrupted feedback between the cerebral cortex and the peripheral nervous system, leading to an increase in oscillation amplitude [3]. Another key mechanism involves dysfunction in thalamocortical networks, which generate pathological rhythmic activity in the range of 4–6 Hz [4]. These processes contribute to the persistent nature of tremor and reduce the effectiveness of pharmacological treatment in many cases.

Clinically, hand tremor is influenced by external and internal factors such as emotional stress, fatigue, and fine motor activity. In Parkinson's disease, tremor is typically more pronounced at rest and decreases during voluntary movements, whereas in essential tremor it predominantly occurs during action [5]. This variability complicates diagnosis and requires a comprehensive clinical approach.

The impact of tremor on daily life is significant. Patients experience difficulties in eating, writing, performing routine tasks, and using digital devices. According to the World Health Organization, more than 65 % of individuals with chronic tremor report substantial limitations in social activity and reduced ability for self-care [6]. These limitations are often accompanied by psychological consequences, including anxiety, depression, and decreased social adaptation. Quality of life is commonly assessed using standardized tools such as the PDQ-39 scale, where tremor is identified as a major contributing factor to disability [7].

A systematic review and meta-analysis of 47 studies demonstrated a clear age-related increase in the prevalence of Parkinson's disease. The prevalence was reported as 40.5 cases per 100,000 individuals in the 40-49 age group, 106.7 in the 50-59 group, 428.5 among individuals aged 60-69, 1086.5 in the 70-79 group, and 1903 among patients over 80 years of age (Figure 1) [8]. Significant geographical differences were observed in the 70-79 age group, with prevalence reaching 1601.0 cases in North America, Europe, and Australia, compared to 645.6 in Asia ($p < 0.05$). Gender differences were also identified in the 50-59 age group, where prevalence was 40.9 cases per 100,000 among women and 133.7 among men ($p < 0.05$) [8].

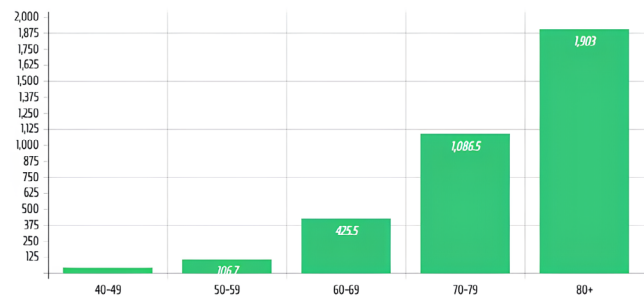


Figure 1 – Prevalence of Parkinson's disease by age group (per 100,000 population)

These findings highlight the growing burden of tremor-related disorders and emphasize the need for comprehensive approaches to treatment, including not only pharmacological and surgical methods but also the development of assistive devices aimed at improving patient independence.

Upper limb tremor significantly limits independence during eating and has led to the development of various assistive devices, ranging

from simple mechanical modifications to advanced electronic and robotic systems. However, the effectiveness of many solutions remains insufficiently standardized and requires further research [9, 10].

Among existing technologies, gyroscopic spoons represent a well-studied category. Their operating principle is based on detecting high-frequency vibrations and generating compensatory antiphase movements, which reduces tremor amplitude. Clinical studies demonstrate improved food transfer performance and reduced involuntary motion, while commercial devices such as Liftware Steady (Figure 2) show high effectiveness in practice [9].



Figure 2 – Liftware Steady Spoon

At the same time, simpler mechanical solutions (weighted utensils, enlarged handles, swivel mechanisms) may provide comparable practical benefits for patients with moderate tremor, particularly in terms of usability and cost-effectiveness [10]. Therefore, the selection of assistive devices should consider not only technical performance but also user comfort and accessibility.

More complex systems include robotic feeding devices based on mobile manipulators. These systems can ensure high accuracy and independence for patients with severe motor impairments, but their application is limited by high cost, technical complexity, and reduced adaptability to everyday conditions (Figure 3) [10].

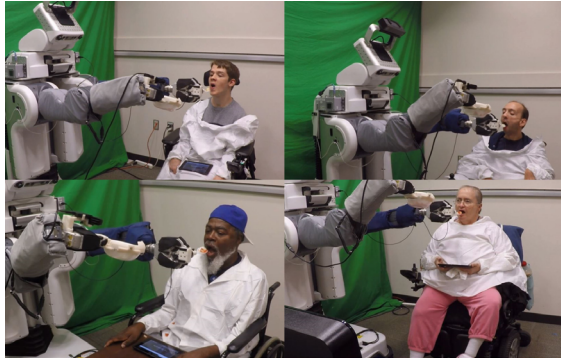


Figure 3 – Robotic feeding system with a mobile manipulator

Overall, existing approaches demonstrate that while high-tech solutions provide strong stabilization, there remains a need for simpler, affordable, and reliable alternatives, particularly for everyday use.

StableSpoon is a passive mechanical system for tremor suppression that combines three key elements: a counterweight (secondary mass), a two-axis gimbal providing kinematic decoupling, and elastic damping elements (“rubber bands”) that stabilize the counterweight and dissipate vibration energy [9]. The design aims to reduce the transfer of involuntary hand movements to the spoon bowl by redistributing kinetic energy and damping oscillations. The absence of electronic components increases reliability and usability in everyday conditions [9].

From a physical perspective, the system can be described as a tuned mass-damper model, where vibration energy is transferred to a secondary mass and dissipated through elastic elements. Maximum efficiency is achieved when the natural frequency of the system approaches the dominant tremor frequency.

At the same time, the design requires optimization of mass distribution, stiffness of elastic elements, and friction in the gimbal joints to balance stabilization efficiency and ergonomic comfort [9].

A prototype of the StableSpoon device was designed using 3D modeling software (Blender) and manufactured using ABS plastic. The main dimensions were: spoon bowl diameter – 5 cm, handle diameter – 5.7 cm, total length – 12.5 cm (Figure 4).

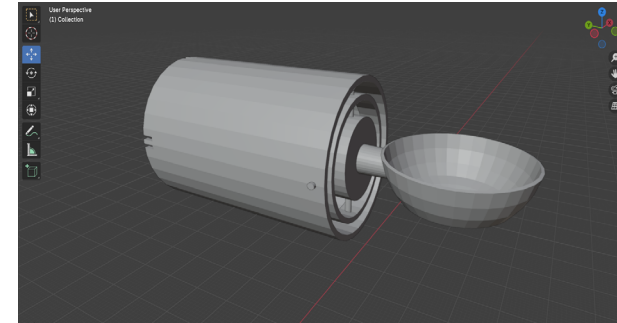


Figure 4 – 3D model of StableSpoon

The structure includes a handle, spoon bowl, gimbal mechanism, counterweight, and elastic elements used for stabilization (Figure 5–6).

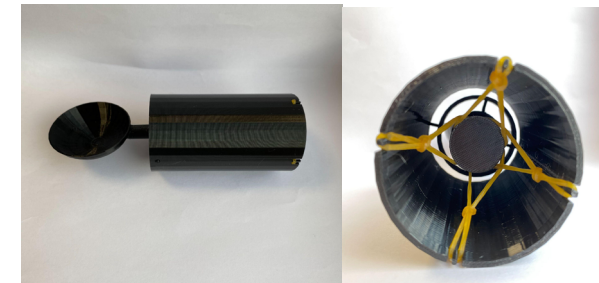


Figure 5, 6 – Elastic elements stabilizing the counterweight

Experimental testing was conducted by simulating tremor through controlled hand movements and transferring liquid. The results showed partial reduction in oscillation amplitude compared to a standard spoon, confirming the feasibility of the passive stabilization concept.

However, several limitations were identified. The stabilization effect decreased under high-amplitude movements, the handle diameter reduced ergonomic comfort, and the elastic elements did not provide optimal damping. In addition, the absence of mechanical limiters led to excessive gimbal displacement. Key issues and improvement directions are summarized in Table 1.

Table 1 – Design limitations and proposed improvements

Problem	Cause	Solution
Uncomfortable handle	Large diameter (5.7 cm)	Reduce to 3.5–4.0 cm, improve ergonomics
Low stabilization	Improper tuning, printing inaccuracies	Increase counterweight inertia, adjust elastic tension
Gimbal instability	No mechanical limits	Add angular limiters
Assembly issues	3D printing tolerances	Add clearance (0.2–0.3 mm), improve fitting
Elastic system inefficiency	Uneven tension	Redesign mounting, enable adjustment

Conclusion. Parkinson's disease is a widespread neurodegenerative disorder that significantly reduces motor function and quality of life. The increasing prevalence of the disease highlights the need for accessible solutions that support everyday activities.

The proposed “StableSpoon” device offers a passive mechanical approach to tremor compensation. The use of a two-axis gimbal mechanism with a counterweight enables partial stabilization of involuntary movements while maintaining user control, supporting independent eating.

The simplicity of the design, lightweight materials, and absence of electronic components make the device safe, reliable, and affordable, particularly for elderly users.

Overall, the project demonstrates the potential of low-cost assistive technologies to improve independence and quality of life for individuals with hand tremor.

REFERENCES

1 Helmich R. C., Hallett M., Deuschl G., Toni I., Bloem B. R. Cerebral causes and consequences of parkinsonian resting tremor: A tale of two circuits // *Brain*. 2012. Vol. 135(11). P. 3206–3226. <https://doi.org/10.1093/brain/aws023>

2 Espay A. J. The past, present, and future of Parkinson's disease: A special essay on the 200th anniversary of the shaking palsy // *Movement Disorders*. 2017. Vol. 32(9). P. 1264–1310.

3 Dirkx M. F., den Ouden H. E. M., Aarts E., Timmer M. H. M., Bloem B. R., Toni I., & Helmich R. C. Dopamine controls Parkinson's tremor by inhibiting the cerebellar thalamus // *Brain*. 2017. Vol. 140(3). P. 721–734. <https://doi.org/10.1093/brain/aww331>

4 Raethjen J., Deuschl G. The oscillating central network of essential tremor // *Clinical Neurophysiology*. 2012. Vol. 123(1). P. 61–64. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.09.024>

5 Louis E. D., Ferreira J. J. How common is the most common adult movement disorder? Update on the worldwide prevalence of essential tremor // *Movement Disorders*. 2010. Vol. 25(5). P. 534–541. <https://doi.org/10.1002/mds.22838>

6 World Health Organization. *Neurological disorders: Public health challenges*. – WHO Press, 2019.

7 Peto V., Jenkinson C., Fitzpatrick R., Greenhall R. The development and validation of a short measure of functioning and well being for individuals with Parkinson's disease // *Quality of Life Research*. 1995. Vol. 4(3). P. 241–248. <https://doi.org/10.1007/BF02260863>

8 Pringsheim T., Jette N., Frolkis A., Steeves T. D. L. The prevalence of Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis // *Movement Disorders*. 2014. Vol. 29(13). P. 1583–1590. <https://doi.org/10.1002/mds.25945>

9 Ryden L. E., Matar E., Szeto J. Y. Y., Hammond D. A., Claxton P., Lewis S. J. G. “Shaken, but not stirred”: A pilot study of a gyroscopic spoon stabiliser for Parkinson's disease and tremor // *Annals of Indian Academy of Neurology*. 2020. Vol. 23(3). P. 409–411. https://doi.org/10.4103/aian.AIAN_251_19

10 Castrillo-Fraile V., Casas-Peña E., Trejo Gabriel y Galán J. M., Delgado-López P. D., Collazo S., Cubo E. Tremor control devices for essential tremor: A systematic literature review // *Tremor and Other Hyperkinetic Movements*. 2019. Vol. 9. Article 511. <https://doi.org/10.5334/tohm.511>

Секция 21
Экология и охрана природы
Экология және табиғатты қорғау

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
В ГОРОДЕ ПАВЛОДАР И МЕТОДЫ ИХ ЦИФРОВОГО
МОНИТОРИНГА

АЙТЖАНОВА А.Ш.
учитель, «СОШ имени Камала Макпалеева», г. Павлодар
ЗАГИДУЛЛИНА А.Р.
ученица, «СОШ имени Камала Макпалеева», г. Павлодар

Город Павлодар, расположенный на севере Казахстана на берегах реки Иртыш, является одним из крупнейших промышленных центров страны. На его территории работают многочисленные предприятия нефтехимической, алюминиевой, машиностроительной и других отраслей, что обуславливает значительную антропогенную нагрузку на окружающую среду. Согласно официальным данным, в 2024 году в результате работы стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха в Павлодарской области было выброшено около 697,8 тыс. тонн загрязняющих веществ, что составляет наибольший объём по всей территории Казахстана. Среди этих веществ более 80 % приходится на газообразные и жидкие компоненты, а оставшиеся почти 20 % – на твёрдые частицы. Основными вредными веществами являются диоксид серы, оксиды азота и углерода, аммиак и другие химические соединения, оказывающие влияние как на атмосферу, так и на здоровье населения [1, с. 135].

Экологическая обстановка в Павлодаре формируется под влиянием сложного взаимодействия промышленных выбросов, городского транспорта, метеорологических условий и рельефа территории. Несмотря на значительную нагрузку, в последние годы фиксируется тенденция к постепенному снижению суммарного объёма выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в регионе, что объясняется внедрением технологических модернизаций и ужесточением экологического контроля.

Целью данного исследования было проведение комплексного анализа экологического состояния города Павлодар с применением современных цифровых методов мониторинга, включая наземные

датчики качества воздуха, спутниковую информацию, индексы качества воздуха и геоинформационные системы (GIS). В работе использовались данные с онлайнмониторинговых сервисов, официальные статистические отчёты и открытые источники, что позволило получить достоверную информацию о распространённости ключевых загрязняющих веществ на территории города.

Актуальность исследования определяется тем, что качество воздуха и окружающей среды оказывает прямое влияние на здоровье населения, состояние экосистем и потенциал устойчивого развития городских территорий. Сокращение выбросов вредных веществ является важным направлением государственных экологических программ, но для принятия обоснованных решений необходимы точные и своевременные данные об уровне загрязнений и тенденциях их изменения во времени и пространстве [2, с. 3].

Одним из основных показателей качества воздуха является индекс качества воздуха (AQI), который характеризует степень загрязнения атмосферы и воздействие на здоровье людей. Согласно данным сервиса IQAir, в марте 2026 года в Павлодаре индекс AQI в среднем составлял около 42 единиц, что классифицируется как «хороший» уровень качества воздуха. Основным загрязнителем в этом случае были мелкодисперсные частицы PM2.5, концентрация которых составляла порядка 7,6 мкг/м³, что превышает среднегодовой ориентир ВОЗ, но остаётся в допустимых пределах для повседневной активности людей.

Такие значения свидетельствуют о том, что, несмотря на промышленную нагрузку, атмосферный воздух в Павлодаре характеризуется относительно стабильным качеством, не переходящим границы высокой опасности. Это подтверждается и данными других источников, которые классифицируют уровень PM2.5 около 9 мкг/м³, что также находится в диапазоне «хорошего» качества воздуха по международным стандартам AQI [3, с. 102].

Вместе с тем существуют периодические жалобы жителей на локальные случаи ухудшения качества воздуха, например, появление неприятных запахов или временных «пиков» загрязнений, особенно в центральной части города вблизи промышленных объектов и трасс, что отмечалось в региональных сообщениях общественности.

Для пространственного анализа загрязнений применяются методы GISвизуализации, позволяющие строить карты распределения концентраций ключевых веществ. Пространственный анализ показывает, что наиболее высокие уровни PM2.5 и PM10 наблюдаются вблизи автомобильных магистралей и промышленных зон, тогда

как зелёные зоны и окраинные районы города демонстрируют более низкие показатели загрязнения. Такие данные отражают значительную вариабельность распределения загрязнений и указывают на прямую корреляцию между антропогенными источниками и качеством атмосферного воздуха – что согласуется с результатами исследований, проведённых в других промышленных городах [5, с. 245].

Применение цифровых методов мониторинга, включая сбор данных в реальном времени и пространственный анализ, делает возможным не только оценку текущего состояния окружающей среды, но и прогнозирование её изменения. Интеграция данных с датчиков, спутниковых источников и метеорологических моделей позволяет моделировать динамику концентраций загрязнителей с учётом сезонных и погодных факторов. Это важно для разработки мер по снижению негативных последствий загрязнений, планирования зелёных зон в городской среде и оценки эффективности экологических программ [6, с. 787].

Помимо атмосферных загрязнений, существенное внимание в экологических исследованиях Павлодара уделяется анализу содержания тяжёлых металлов и других загрязнителей в почве и снежном покрове. Результаты одного из недавних исследований, выполненного на основе анализа снега в промышленных районах города, показали повышенные концентрации таких элементов, как марганец, хром, цинк, свинец и кадмий в непосредственной близости от промышленных предприятий. По мере удаления от источников выбросов концентрации этих веществ снижались, что свидетельствует о локальном влиянии промышленных объектов на состояние почвенно-снежного покрова. Эти результаты подчёркивают необходимость систематического мониторинга не только воздуха, но и других компонентов окружающей среды в промышленных городах [7, с. 283].

Практическая значимость проведённого исследования заключается в том, что полученные данные и визуализации позволяют формировать объективную картину экологической ситуации в городе Павлодар, выявлять зоны с повышенным уровнем загрязнений и разрабатывать рекомендации по снижению негативного воздействия. Такие рекомендации включают расширение зелёных зон, оптимизацию крупных транспортных потоков и ужесточение контроля промышленных выбросов. Кроме того, результаты пространственного анализа помогают органам управления и экологическим службам более эффективно

распределять ресурсы для мониторинга и оперативно реагировать на случаи ухудшения качества окружающей среды.

В целом исследование демонстрирует, что использование цифровых технологий мониторинга и анализа позволяет получать комплексные данные о состоянии окружающей среды в Павлодаре. Несмотря на присутствие крупных промышленных объектов, качество атмосферного воздуха в целом остаётся в пределах допустимых значений, но локальные превышения и сезонные изменения требуют постоянного внимания и обновления мониторинговых данных. Интеграция данных датчиков, спутниковых наблюдений и GIS-картирования становится ключевым инструментом в современной экологической науке и управлении экологическими рисками в городах с высокой антропогенной нагрузкой.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ethan D. Bloch, “Proofs and Fundamentals: A First Course in Abstract Mathematics”, 2010 – 135 p.
- 2 Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, “Introduction to Algorithms”, 2015 – 328 p.
- 3 Andrew Ng, “Machine Learning Yearning”, 2016 - 102 p.
- 4 Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, “Deep Learning”, 2020 – 33 p.
- 5 Kevin P. Murphy, “Machine Learning: A Probabilistic Perspective”, 2022 – 245 p.
- 6 Stuart Russell, Peter Norvig, “Artificial Intelligence: A Modern Approach”, 2022 – 787 p.
- 7 Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili, “Python Machine Learning”, 2023 – 283 p.

DEVELOPMENT OF EFFECTIVE ADSORBENTS FROM PNHZ WASTE TO MINIMIZE CARBON DIOXIDE EMISSIONS

AZHGALIYEVA A. A.

A student of Municipal State Institution “Secondary General School No. 39 of Innovative Type with Gymnasium Classes”, Pavlodar

MUSYKA S. G.

Master of Technique and Technology, teacher of Higher College, Innovative Eurasian University, Pavlodar

KRYUKOVSKAYA N. Y.

Teacher-Researcher, English teacher of Municipal State Institution “Secondary General School No. 39 of Innovative Type with Gymnasium Classes”, Pavlodar

The rational use of production waste is one of the most critical environmental challenges facing modern industry. The petroleum refining sector generates substantial volumes of solid industrial by-products, including coke dust, as well as spent adsorption materials, such as zeolites and silica gels [1].

At oil refining enterprises, such as the Pavlodar Petrochemical Plant (PNHZ), these materials are essential for the purification, drying, and separation of hydrocarbon streams. Upon completing their service life, these adsorbents lose their sorption capacity and are decommissioned. The accumulation of such waste poses a significant environmental concern, as its disposal requires specialized technologies and additional costs.

At the same time, numerous studies indicate that industrial waste streams can be repurposed as starting materials for the synthesis of new adsorbents [2]. While adsorbents are widely utilized for water treatment, gas purification, and the removal of pollutants from various industrial media, traditional materials like activated carbons and synthetic sorbents are associated with high production costs. Consequently, the development of low-cost adsorbents derived from industrial by-products represents a promising and sustainable direction for modern adsorption technologies [3].

Research Objective: To investigate the possibility of creating low-cost adsorbents based on coke dust and spent zeolites and silica gels from oil refining production.

Research Aims:

- Study literary sources on obtaining adsorbents from industrial waste.
- Investigate the properties of coke dust, zeolites, and silica gels.
- Obtain experimental adsorbent samples.
- Determine their adsorption capacity.
- Compare the efficiency of the obtained materials.

Hypothesis: It is assumed that a mixture of coke dust with spent zeolites and silica gels can form an effective adsorption material due to a developed porous structure and a large contact surface area.

Scientific Novelty: The scientific novelty lies in studying the possibility of the complex use of coke dust, spent zeolites, and silica gels to obtain low-cost adsorption materials.

Practical Value: The practical value of the work lies in the possibility of:

- Reducing industrial waste volumes;
- Producing low-cost adsorbents;
- Applying the developed materials in water and gas purification technologies.

2. Literature Review

Adsorption methods are widely used in environmental technologies for water and gas treatment. According to research, zeolites – natural or synthetic aluminosilicates with a developed microporous structure – are among the most effective materials [4].

Silica gels are amorphous silicon dioxide with a high specific surface area and a well-developed pore system. They are widely used as desiccants and adsorbents.

Coke dust is a byproduct of oil refining processes and contains a significant amount of carbon. Due to its structure, it can serve as a base for producing carbon sorbents. A number of studies show that combining different types of waste allows for the production of effective adsorption materials with low cost price [5].

3. Experimental Methodology

The starting materials used were: coke dust, spent zeolite, and spent silica gel. The experiment was conducted in several stages:

Raw Material Preparation: Materials were dried at 105°C for 2 hours, then crushed and sieved.



Figure 1 – Materials

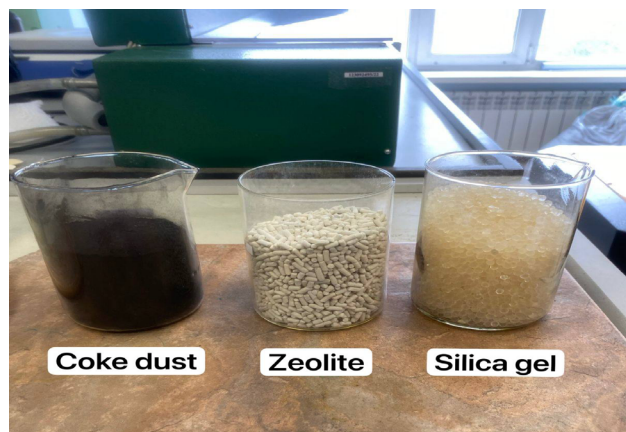


Figure 2 – Materials

Adsorbent Production: Components were mixed in various mass ratios:

- **Sample No. 1:** Coke dust (100%)
- **Sample No. 2:** Coke dust + zeolite (1:1)
- **Sample No. 3:** Coke dust + zeolite + silica gel (1:1:1)

The resulting mixtures were formed into granules and subjected to thermal treatment at 400°C.

Determination of Adsorption Capacity: A model dye solution was used to evaluate adsorption properties. An equal amount of adsorbent was added to each solution sample and stirred for 30 minutes. After filtration, the degree of purification was measured.

4. Research Results

Table 1 – Adsorption capacity of the studied samples

Sample No.	Adsorbent Composition	Degree of Solution Purification (%)
1.	Coke dust	42
2.	Coke dust + Zeolite	61
3.	Coke dust + Zeolite + Silica gel	74

The results show that the combined adsorbent possesses higher efficiency compared to using coke dust alone. The addition of zeolite and

silica gel contributes to an increase in porosity and surface area, which enhances its sorption properties.

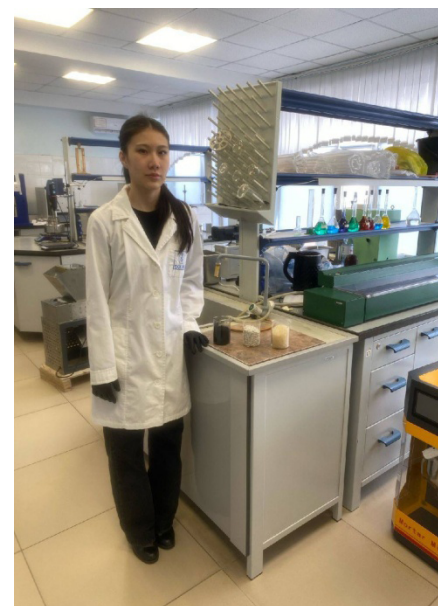


Figure 3 – Working in the laboratory

5 Results and discussion

The most efficient results were observed in the composite sample containing a mixture of coke dust, zeolite, and silica gel. Its adsorption capacity reached 74 %, representing a significant enhancement compared to the precursor material. This improvement is attributed to the synergistic effect between the well-developed pore networks of the zeolites and silica gels, and the carbonaceous framework of the coke dust, which provides additional active sites for the capture of pollutants. These findings demonstrate the feasibility of utilizing industrial by-products to develop advanced adsorption technologies for the separation and purification of industrial gas streams.

6. Conclusions

1. The feasibility of producing adsorbents from petroleum refining waste was investigated.

2. A method was developed for synthesizing a composite adsorbent based on coke dust, zeolite, and silica gel.

3. Experimental studies demonstrated that the adsorption efficiency reaches 74 %.

4. The resulting materials can be utilized for the purification of aqueous solutions from pollutants.

5. The use of industrial waste allows for a reduction in adsorbent costs and lessens the environmental impact on the ecosystem.

The findings of this work lay the groundwork for a circular economy approach in the petroleum industry, where waste-derived adsorbents provide a cost-effective and eco-friendly solution for carbon capture.

REFERENCES

1 **Abdrakhmanova A.K.** Environmental Problems of the Petrochemical Industry of Kazakhstan. – Almaty: KazNU, 2020.

2 **Akhmetov Zh.S.** Technologies for Processing Industrial Waste in the Republic of Kazakhstan. – Astana: ENU, 2019.

3 **Baizhanov K.M.** Purification of Industrial Gases from CO₂ at Enterprises of the RK. – Pavlodar: PSU, 2021.

4 **Ermekova G.T.** Modern Adsorption Methods and Their Application. – Karaganda: KarGU, 2018.

5 Methodology for Calculating Greenhouse Gas Emissions in the Republic of Kazakhstan. – Astana, 2023.

СИСТЕМА ТОЧЕЧНОЙ ЭКО-ДЕЗИНСЕКЦИИ НА БАЗЕ МИКРОДРОНОВ S151

АЙБЕК Р.Н., АЙБЕК А. Н.

Ученики, СОШ-гимназия им. Шапық Шөкин, г. Павлодар

БАРИЕВА М. О

Учитель физики, СОШ-гимназия им. Шапық Шөкин, г. Павлодар

ДЕХАНДТ Г. Т.

учитель физики, СОШ-гимназия им. Шапық Шөкин, г. Павлодар

В настоящее время проблема экологической безопасности является одной из ключевых для современных городов. Особенно актуальной является задача борьбы с насекомыми-вредителями, так как традиционные методы дезинсекции основаны на массовом применении химических веществ [1]. Такие методы приводят к загрязнению окружающей среды, уничтожению полезных насекомых и могут представлять опасность для здоровья человека [2].

В связи с этим возникает необходимость разработки более безопасных и точных технологий. Одним из перспективных решений является использование микродронов для точечной обработки очагов насекомых [3].

Цель: разработать модель системы точечной эко-дезинсекции с использованием микродрона S151 с учётом его технических характеристик.

Задачи:

- проанализировать недостатки традиционных методов;
- изучить конструкцию микродрона;
- рассчитать возможную нагрузку и объём жидкости;
- оценить эффективность применения.

Анализ проблемы:

- традиционная дезинсекция имеет следующие недостатки:
- обработка больших территорий без точности;
- перерасход химических веществ;
- загрязнение почвы и воды;
- вред для человека и животных.

Конструкция микродрона:

Как показано на рисунке 1, микродрон S151 представляет собой компактное летательное устройство с четырьмя пропеллерами.

Он включает:

- корпус с аккумулятором;
- пропеллеры;
- камеру и датчики;
- систему стабилизации;
- модуль крепления;
- резервуар с распылителем.



Рисунок 1 – Конструкция микродрона S151

Технические характеристики и расчёты:

Для оценки эффективности необходимо рассмотреть основные параметры дрона.

– Средняя масса микродрона составляет примерно: 120-180 г (0,12-0,18 кг)

– Грузоподъёмность: микродроны такого типа способны поднимать 30-50 г дополнительной нагрузки. Это ограничение связано с мощностью моторов и ёмкостью аккумулятора.

– Объём резервуара: плотность воды ≈ 1 г/мл, следовательно: 10 мл = 10 г; 15 мл = 15 г

Значит дрон может нести резервуар объёмом: 10-15 мл жидкости, что полностью соответствует его грузоподъёмности.

– Площадь обработки: один точечный распыл ($\approx 0,5$ мл) позволяет обработать небольшой очаг. Если взять 10 мл: 10 мл / 0,5 мл = 20 точек обработки. Если 15 мл: до 30 точек обработки

Таким образом, за один вылет дрон может обработать: 20-30 локальных очагов насекомых.

– Время работы: среднее время полёта: 10-15 минут. За это время дрон может полностью израсходовать раствор и вернуться.

Работа системы осуществляется поэтапно:

- Дрон запускается оператором.
- Проводит осмотр территории.
- Обнаруживает скопление насекомых.
- Подлетает на близкое расстояние.
- Производит точечное распыление.
- Переходит к следующему участку.

Для обработки применяются:- эфирные масла, мыльные растворы, вода. Они безопасны для человека и не загрязняют окружающую среду [4].

Эффективность модели По сравнению с традиционными методами:

- расход вещества уменьшается на 60-70 %;
- отсутствует распыление в воздух;
- сохраняются полезные насекомые;
- повышается точность обработки.

В ходе работы была разработана модель системы точечной эко-дезинсекции с использованием микродрона S151.

Проведённые расчёты показали, что даже при небольшом объёме (10-15 мл) дрон способен эффективно обрабатывать до 20-30 очагов за один вылет.

Таким образом, данная технология является перспективной, экологически безопасной и может быть использована в городской среде.

ЛИТЕРАТУРА

1 Махотлова М. Ш. Решение экологических проблем в современном мире // Научные исследования. – 2016. – С. 40.

2 Баимбетов Н. С., Идирисова Б. Ш. Проблемы экологической безопасности Республики Казахстан // Вестник КазНУ. – 2012. – Т. 2. – С. 129.

3 Назарбаев Н. А. Концепция перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике». – Астана, 2013.

4 Основы дезинсекции и методы борьбы с насекомыми // Учебные материалы по экологии.

ЭКОПУЛЬС: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГОРОДСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

АЛИБЕКОВА Ж. М.

учитель биологии, КГУ СОШ № 24, г. Павлодар

БОЯРКЕЕВА К. С.

ученица 9 класса, КГУ СОШ № 24, г. Павлодар

Современные города характеризуются высоким уровнем антропогенной нагрузки, что приводит к ухудшению состояния окружающей среды и снижению качества жизни населения. Урбанизация сопровождается ростом транспортных потоков,

увеличением количества отходов и сокращением зелёных насаждений. В результате формируются такие экологические проблемы, как загрязнение атмосферного воздуха, повышение температуры городской среды и ухудшение здоровья населения.

Особую опасность представляет загрязнение воздуха мелкодисперсными частицами PM 2.5, которые способны проникать в дыхательные пути человека и вызывать различные заболевания. По данным исследований, зелёные насаждения способны снижать уровень загрязнения воздуха до 30-40 % [1, с. 45]. Это делает озеленение одним из наиболее доступных и эффективных способов улучшения экологической ситуации.

Целью данного исследования является разработка модели экологического городского пространства с использованием интеллектуальной системы мониторинга и вертикального озеленения.

В рамках исследования были поставлены следующие задачи:

- изучить экологические проблемы современных городов;
- определить роль зелёных насаждений в улучшении качества среды;
- разработать модель экологической системы;
- оценить её экологическую и экономическую эффективность.

Объектом исследования является городская экологическая среда, предметом – влияние зелёных зон на её состояние.

Не менее актуальной проблемой является накопление твёрдых бытовых отходов. Рост потребления приводит к увеличению количества мусора, значительная часть которого не подвергается переработке. Пластиковые изделия, упаковочные материалы и электронные отходы загрязняют почву и водные ресурсы. При разложении отходов выделяются токсичные вещества, оказывающие негативное влияние на экосистемы.

Следующей серьёзной проблемой городов является снижение площади зелёных насаждений. Масштабное строительство жилых комплексов, дорог и торговых объектов приводит к сокращению парков и природных территорий. Недостаток зелёных зон ухудшает естественную очистку воздуха, повышает температуру окружающей среды и способствует формированию эффекта «городского теплового острова».

Также города сталкиваются с проблемой шумового загрязнения. Постоянный шум транспорта и промышленного оборудования негативно влияет на нервную систему человека, вызывает стресс,

снижение концентрации внимания и ухудшение качества сна. Особенно чувствительны к шуму дети школьного возраста.

Серьёзным экологическим вызовом становится изменение микроклимата городской среды. Большое количество асфальтовых и бетонных поверхностей препятствует естественному испарению влаги и нагревается под воздействием солнечного излучения. В результате температура воздуха в городе может превышать температуру пригородных зон на несколько градусов [2, с. 78].

Кроме физических факторов загрязнения, современные города испытывают и социально-экологические проблемы. Недостаток природных зон отдыха снижает уровень психологического комфорта жителей, увеличивает утомляемость и уровень тревожности населения.

Таким образом, экологические проблемы современных городов носят комплексный характер и требуют внедрения устойчивых решений. Одним из наиболее эффективных направлений является развитие систем озеленения, создание зелёных защитных зон, использование экологически безопасных технологий и повышение экологической культуры населения. Реализация подобных проектов позволяет не только улучшить состояние окружающей среды, но и создать комфортные условия для жизни будущих поколений [3, с. 63].

Анализ научной литературы показал, что зелёные насаждения выполняют важные экологические функции: очищают воздух, снижают уровень шума, регулируют микроклимат и оказывают положительное влияние на психологическое состояние человека [4, с. 55]. Кроме того, растения способны задерживать пыль и токсичные вещества, что особенно важно в условиях городской среды.

В ходе работы была разработана модель системы «ЭкоПульс», включающая следующие элементы: вертикальную фитостену, систему автоматического полива, солнечную панель и датчики мониторинга качества воздуха. Фитостена размещается вблизи источников загрязнения и выполняет функцию природного фильтра.

Расчётные данные показали, что фитостена площадью 10 м² способна ежегодно поглощать до 15-20 кг углекислого газа и снижать уровень запылённости воздуха на 10-20 %. При исходной концентрации PM2.5 на уровне 30 мкг/м³ возможно её снижение до 25-26 мкг/м³. Это свидетельствует о значительном экологическом эффекте проекта.

Таблица 1 – Экологическая эффективность проекта

Исходный показатель - 30 мкг/м ³ Предполагаемое снижение — 15 %
$30 \times 0,15 = 4,5$ мкг/м ³

Кроме экологического эффекта, система оказывает положительное влияние на микроклимат территории. Наблюдается снижение температуры воздуха, повышение влажности и уменьшение уровня шума.

Экономическая оценка проекта показала его доступность для реализации. Общая стоимость системы составляет 1 556 000 тенге, срок эксплуатации — не менее 5 лет. Годовые затраты составляют около 311 200 тенге. Использование солнечной энергии позволяет снизить эксплуатационные расходы и обеспечить автономность системы.

Таблица 2 – Расчёт затрат

№	Статья расходов	Стоимость
1	Датчики качества воздуха	194000 тенге
2	Фитостена	775000 тенге
3	Солнечная панель	162000 тенге
4	Система автополива	130000 тенге
5	Разработка сайта	230000 тенге
6	Информационные материалы	65000 тенге

Проект также имеет важное социальное значение. Он способствует формированию экологической культуры учащихся, развитию исследовательских навыков и повышению интереса к научной деятельности. Учащиеся получают возможность наблюдать изменения экологических показателей в реальном времени.

Перспективы развития проекта связаны с его масштабированием. Система может быть внедрена в других школах, детских садах и общественных пространствах. При установке аналогичных конструкций в нескольких образовательных учреждениях формируется локальная сеть экологической защиты города.

Кроме того, возможно создание цифровой платформы мониторинга, позволяющей отслеживать состояние воздуха в режиме реального времени. Это соответствует концепции «умного города» и способствует принятию эффективных управленческих решений.

Таким образом, результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что использование вертикального озеленения в сочетании с системой экологического мониторинга способствует

улучшению качества городской среды. Проект «ЭкоПульс» является экологически обоснованным, экономически эффективным и перспективным для дальнейшего развития.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Куликов А. В. Экология городов и охрана окружающей среды. Москва: Высшая школа, 2020. – 211 с.
- 2 Петрова Н. С. Озеленение городской среды: теория и практика. Санкт-Петербург: Наука, 2019. – 324 с.
- 3 Грин М. Экообразование и школьные проекты по охране природы. Алматы: Эко-Пресс, 2022. – 225 с.
- 4 Михайлова Е. В. Современные технологии озеленения в образовательных учреждениях // Экология и образование – Алматы, 2021. – №4. – С. 45–53.

ПЛАСТИКТИҢ ЖАҢА ӨМІРІ

АМАНГЕЛДІ Ж. М., ЖУНУСОВА М. Н.

Жас Дарын мамандандырылған мектеп-лицейінің 9 сынып оқушылары
МУКАШЕВ О. Е.

аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ҚАЛЫМ Г. М.

Жас Дарын мамандандырылған мектеп-лицейінің химия пәні мұғалімі,
Павлодар қ.

Қазіргі әлемде пластикалық қалдықтар проблемасы ең өзекті экологиялық мәселелердің біріне айналды. Пластмасса күнделікті өмірде ең көп таралған материалдардың бірі болып табылады және әсіресе бір рет қолданылатын контейнерлерді - пластикалық бөтелкелерді өндіруде жиі қолданылады. Ыңғайлылығына қарамастан, пластикалық бөтелкелер қоршаған ортаға өте зиянды, өйткені олардың ыдырауы жүздеген жылдарды алады. Күн сайын миллиондаған пластик бөтелкелер бір рет қолданғаннан кейін жойылады. Олардың көпшілігі қайта өңделмейді, бірақ полигондарға, ормандарға, су жолдарына түсіп, қоршаған ортаны ластап, жануарлар мен адамдарға зиянын тигізеді.

Жобаның мақсаты: Пластикалық бөтелкелерден туындайтын қоршаған ортаның ластану проблемасын зерттеу және оларды қайта өңдеу мен мектеп жағдайында қайта пайдаланудың қолжетімді жолдарын ұсыну.

1. Пластикалық бөтелкелердің қасиеттері мен құрамын оқып үйрену.
2. Қоршаған ортаны пластмассамен ластау ауқымын зерттеу.
3. Пластикалық бөтелкелерді қайта өңдеу тәсілдерін табу және ұсыну.
4. Мектепте пластикалық бөтелкелерді жинау бойынша практикалық қызметті іске асыру.
5. Бөтелкелерді қайта пайдалану идеяларын әзірлеу және ұсыну.
6. 3D - модельдеуді қолдана отырып, пластикалық бөтелкелерді қайта өндіру процесін қарастыру.

Жобаның өзектілігі

Пластик қалдықтары қоршаған ортаны қатты ластайды. Жыл сайын өндірілетін 300 млн тонна пластиктің небәрі 9 %-ы ғана қайта өңделеді. Сондықтан пластикалық бөтелкелерді қайта өңдеу жобасы экологияға нақты көмек береді.

Пластик деген не?

Пластик – жасанды немесе жартылай жасанды полимерлерден жасалған материал. Ол мұнайдан, газдан немесе көмірден алынатын химиялық заттардың өңделуі арқылы жасалады. Пластик өте жеңіл, мықты, ыңғайлы және арзан болғандықтан күнделікті өмірде кең қолданылады.

Пластикалық бөтелкелерді қайта өңдеу.

Механикалық өңдеу: Бөтелкелер сұрыпталады, жуылады және түйіршіктерге ұсақталады. Термиялық өңдеу: пластик жоғары температурада өңделеді, нәтижесінде отын немесе синтетикалық газ алынады. Пластикалық бөтелкелерден көптеген пайдалы нәрселер жасауға болады: сақтауға арналған контейнерлер, жиһаз, жарықтандыру, декор элементтері.

Пластиктің түрлері:

1. Табиғи пластиктер – табиғатта кездесетін полимерлерден алынған.
2. Синтетикалық пластиктер – мұнай, газ өнімдерінен жасалатын полимерлер.
3. Био-негізделген пластиктер – өсімдік майы, қант, крахмал сияқты жаңартылатын шикізаттан өндіріледі.
4. Биоыдырайтын пластиктер – табиғатта микроағзалардың әсерінен ыдырай.
5. Аралас пластиктер – ағаш талшығы мен пластиктің қоспасынан жасалатын материалдар.

Пластикалық қалдықтардың қоршаған ортаға әсері

Топыраққа әсері: Пластик қалдықтары топырақтың ауа алмасуын төмендетіп, ылғал айналымын бұзады. Соның салдарынан топырақ құнарсызданып, ауыл шаруашылығына зиян келтіреді.

Суға әсері: Мұхиттарда миллиондаған тонна пластик жиналған. Тынық мұхитында көлемі тұтас бір елмен тең «пластик арал» бар. Бұл балықтар мен теңіз жануарлары үшін үлкен қауіп.

Ауаға әсері: Пластикті жағу кезінде диоксин, фуран сияқты өте улы заттар ауаға тарайды. Олар тыныс алу ауруларын және раққа дейін әкелуі мүмкін.

Жануарларға әсері: Жыл сайын миллиондаған жануарлар пластиктен зардап шегеді: тасбақалар пакеттерді жейді, құстар қақпақтарды дән деп ойлайды, киттер торларға шырмалады. Құрлықтағы жануарлар да улануы мүмкін.

Адам денсаулығына әсері: Пластик ыдырағанда микропластик пайда болып, су және ауа арқылы адам ағзасына түседі. Ғалымдар оны адамның қаны мен өкпесінен тапқан.

2. Практикалық бөлім

Арнайы аппараттың жұмыс кезеңдері

1. Бутылкаларды дайындау. Әр түрлі түсті бутылкалардың қағаздарын шешіп, кейін оларды жақсы жуып шайдық. Қағаздан қалған клейді қырып алып тастадық. Бутылканын ішінде ешқандай сусын қалдығы қалмау керек.



1-сурет – Бутылкаларды дайындау

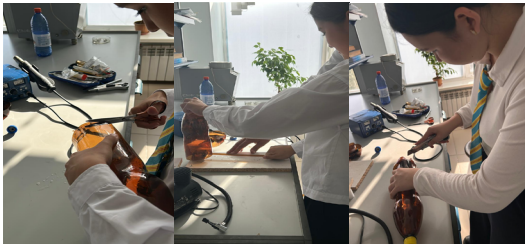
2. Бөтелкелерді үрлеу. Бөтелкеге арнайы қақпақ кигізу. Бөтелкені қысым арқылы үрлейтін аппаратқа қыстыру. Ол арқылы бөтелкенің іші ауаға толады.

3. Қыздыру аппараты арқылы бөтелкенің бұдыр бөлігі тегіс жасау қажет. Бұл аппарат 150 градустқа дейін керек.



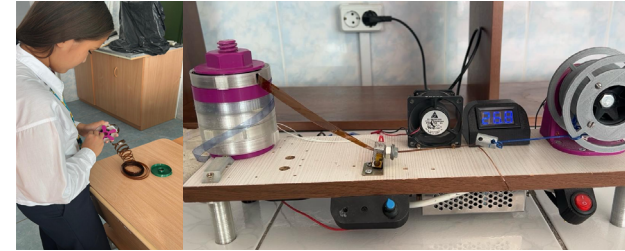
2-сурет – Қыздыру аппараты

4. Бөтелкенің астыңғы жерін кесіп тастауымыз керек. Содан кейін қайшымен кесік жасаймыз. Бұл кесік арқылы бөтелкені лента кесетін пышақ арқылы өткіземіз.



3-сурет – Бутылкаларды дайындау

5. Лентаны дөңгелек тәріздес пішінге ораймыз. Кейін оны жоғары температура көмегімен жіңішке тесіктен өткізіп дайын 3д принтерге арналған жіпті аламыз.



4-сурет – 3д принтер арқылы өнімді дайындау

6. 3д принтер арқылы дайын өнімді аламыз. Ол заттар біздің күнделікті өмірімізде керекті нәрселер болуы мүмкін. Мысалы: кітап арасына қойылатын белгі, механикалық детальдар, ойыншықтар, сызғыш және тағы да басқа



Сурет 5 – дайын өнімдер

Осылайша, қарапайым ғана пластикалық бөтелке қоқысқа тасталмай, жаңа өмірге ие болады. 3D-принтердің көмегімен одан тұрмыстық заттар, ойыншықтар, құрылысқа қажет бөлшектер және басқа да пайдалы бұйымдар жасауға болады. Бұл әдіс тек қана экологияға пайда әкеліп қоймай, сонымен қатар жаңа мүмкіндіктер мен инновацияларға жол ашады. Бүгінгі таңда пластикті қайта өңдеудің мұндай тәсілі – болашақтың ең тиімді шешімдерінің бірі болып саналады.

3D принтердің мүмкіндіктері

3D принтер – цифрлық үлгіні пайдаланып, материал қабаттарын біртіндеп қосу арқылы нақты заттарды жасайтын құрылғы.

Негізгі артықшылықтары	<ul style="list-style-type: none"> - Дәстүрлі өндірістен әлдеқайда арзан және жылдам; - Қажетті үлгіні қысқа уақытта дайындауға мүмкіндік береді; - Қайта өңделген пластикті қолдануға болады; - Арнайы құрал-жабдықсыз жеке адамдарға да қолжетімді.
------------------------	---

Қолдану салалары	- Медицинада: протездер, жасанды мүшелер, тіс қондырғылары; - Құрылыс саласында: үйдің бөлшектерін немесе тұтас үйді басып шығару; - Өнеркәсіпте: күрделі бөлшектердің үлгілерін жасау; - Білім беруде: студенттерге тәжірибелік үлгілерді көрсету; - Тұрмыста: ыдыс-аяқ, декор, тұрмыстық бұйымдар.
Қайта өңделген пластик пен 3D технологияның бірлескен пайдасы	- Экологиялық: қалдық азаяды, табиғат ластанудан қорғалады; - Экономикалық: шикізат шығыны қысқарады, жаңа жұмыс орындары ашылады; - Әлеуметтік: қолжетімді әрі арзан өнімдер көбейеді; - Инновациялық: ғылым мен техниканың дамуына жол ашады.

Жобаның артықшылықтары мен практикалық маңызы

- Экологияға пайдасы: қоқыстың азаюы, табиғаттың таза сақталуы.
- Экономикалық тиімділігі: дайын филамент сатып алудан гөрі арзанырақ.
- Оқушылар мен жастар үшін: экологиялық мәдениетті қалыптастыру, жаңа технологиямен жұмыс істеуді үйрену.
- Болашақта өндірістік деңгейде қолдануға болатын жоба.

Қорытынды

«Пластиктің жаңа өмірі» жобасы қазіргі экологиялық мәселелерді шешуге арналған тың идеялардың бірі болып табылады. Пластикалық бөтелкелерді арнайы аппарат арқылы қайта өңдеп, 3D-принтерде жаңа өнім жасау – болашақтың экологиялық әрі технологиялық шешімі. Бұл жоба арқылы біз табиғатты қорғай отырып, тұрмысқа қажетті заттарды арзан әрі қолжетімді ете аламыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Экология негіздері. Оқулық – Алматы, 2019.
- 2 Plastic Recycling: Technology and Applications. Springer, 2020.
- 3 Қазақстан Республикасының «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Заңы.
- 4 UNEP. Plastic Waste Statistics. 2023.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ СВОЙСТВ АСФАЛЬТА, ОТКРЫТОГО ГРУНТА И ПОВЕРХНОСТЬЮ ПОД КРОНОЙ ДЕРЕВА КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЭФФЕКТА ГОРОДСКОГО ТЕПЛООВОГО ОСТРОВА

АМЕРХАНОВА Ж., ЖАМАНБАЛИНОВА Д.
ученицы, Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар
САРАНЖИПОВА А. К.
учитель, Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар

В современных условиях урбанизации проблема перегрева городской среды становится одной из актуальных экологических и социально значимых задач. Интенсивное развитие городов сопровождается увеличением доли искусственных покрытий, таких как асфальт и бетон, которые обладают высокой способностью к поглощению и аккумуляции солнечной энергии.

В тёплое время суток данные поверхности нагреваются значительно сильнее естественных, что приводит к формированию эффекта городского теплового острова. Это явление характеризуется повышением температуры в городской среде по сравнению с окружающими природными территориями. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, разница температур может достигать 3-5 °С, а при неблагоприятных условиях – быть ещё выше. [1]

Усугубляющим фактором является сокращение площади зелёных насаждений, которые выполняют важную климаторегулирующую функцию. Деревья и растительность способны снижать температуру окружающей среды за счёт затенения поверхности и процессов испарительного охлаждения. По данным исследований EPA и NASA, наличие растительности существенно ограничивает нагрев городских территорий и снижает интенсивность теплового острова.

Феномен «городского теплового острова» выражается в повышении температуры воздуха и поверхностей в городах по сравнению с сельской местностью. Основными причинами являются высокая теплоемкость строительных материалов (асфальт, бетон) и замена естественного ландшафта искусственным. В условиях глобального потепления поиск эффективных методов пассивного охлаждения городов становится приоритетной задачей урбанистики. [2]

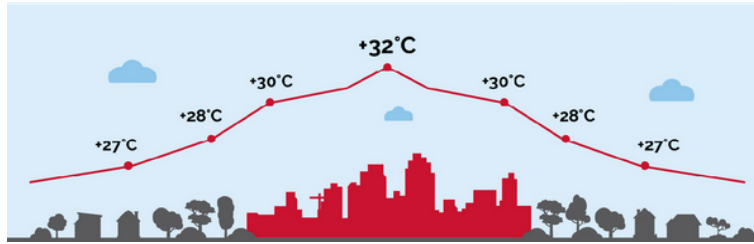


Рисунок 1 – Эффект «Теплового острова»

Городской остров тепла - повышение температуры воздуха внутри города по сравнению с температурой окружающей местности

Совокупность тепловых аномалий, связанных с городскими территориями, формирует городской остров тепла – это явление, связанное с повышением температуры воздуха в пределах города по сравнению с окружающими его территориями

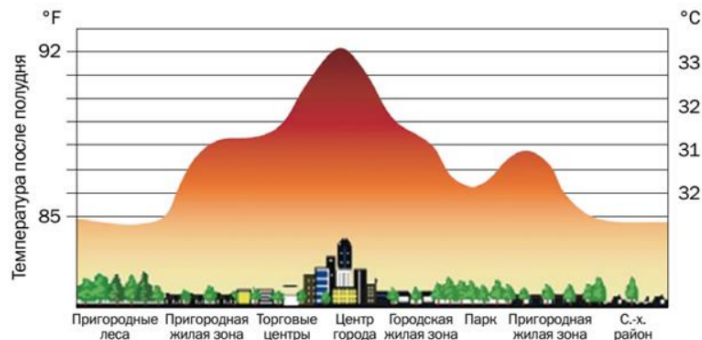


Рисунок 2 – Городской остров тепла: по вертикальной оси – температура воздуха

Различные поверхности обладают разным альбедо (отражательной способностью) и теплопроводностью:

- Асфальтобетон – поглощает до 90 % солнечной радиации;
- Грунт – обладает способностью к испарительному охлаждению, если в нем присутствует влага;
- Зеленые насаждения – обеспечивают снижение температуры за счет двух механизмов – создания физической тени и транспирации (испарения влаги листьями).

Асфальт является наиболее нагреваемой поверхностью. Особенности:

- высокая теплоёмкость и низкое альбедо;
- сильный нагрев в дневное время;
- медленное охлаждение ночью [3].

Исследования показывают, что температура асфальта является максимальной среди всех типов покрытий под асфальтом температура почвы может быть выше на до 10°C по сравнению с естественными условиями.

Открытый грунт обладает промежуточными характеристиками. Особенности:

- частично поглощает тепло;
- способен к испарению влаги (охлаждающий эффект);
- быстрее охлаждается, чем асфальт.

По данным исследований температура грунта ниже, чем у асфальта, но выше, чем у растительных покрытий.

Поверхность под кроной дерева – наиболее благоприятный температурный режим формируется под деревьями.

Механизмы охлаждения:

- затенение (снижение солнечной радиации);
- транспирация (испарение влаги листьями).

Научные данные показывают:

- снижение температуры поверхности до 19°C за счёт тени;
- уменьшение температуры почвы примерно на 5–6°C по сравнению с открытыми участками;
- общее снижение температуры поверхности до ~6°C в среднем при наличии тени.

Древесная растительность – наиболее эффективный природный механизм охлаждения городской среды. [4]

Таблица 1 – Сравнительный анализ

Тип поверхности	Температура	Охлаждение	Вклад в УНІ
Асфальт	Очень высокая	отсутствует	усиливает
Открытый грунт	Средняя	умеренное	частично снижает
Под кроной дерева	Низкая	сильное	снижает

Явление городского острова тепла вызывает беспокойство из-за множества негативных последствий, которые оно имеет, в частности, для качества жизни в городских районах и здоровья

человека, а также для окружающей среды, от которой зависит жизнедеятельность людей. Остров тепла с большой вероятностью, продолжительностью, мощностью проявляется в течение 8...10 месяцев в городах стран с теплым климатом и в летний период в городах средних широт.

Еще одно последствие урбанизации – это уменьшение растительности и водоемов. Растительность и водные объекты являются двумя векторами спарения воды (процесс эвапотранспирации у растений), что позволяет солнечной энергии преобразовываться в скрытое тепло, одновременно снижая температуру окружающей среды. Причиной этому также являются многочисленные асфальтовые покрытия, поскольку они ограничивают удержание воды почвой, быстро направляя ее в канализационные сети, а затем в водные пути.

Деятельность человека является источником тепловыделения, которое добавляется к теплу окружающей среды. Промышленная деятельность, транспорт и кондиционирование воздуха являются основными антропогенными источниками тепла. Действительно, двигатели промышленных машин, транспортных средств и кондиционеров выделяют тепло. Например, на стоянке, перегретой солнцем, автомобиль, двигатель которого работает, чтобы привести в действие кондиционер, ухудшает ситуацию, с которой он борется. [5]

Минерализация урбанизированной среды является основным источником островов тепла, поэтому сокращение данных поверхностей является наиболее важной стратегией, которую необходимо реализовать.



Рисунок 3 – Тепловизионная съемка автодорог. Июнь. 14:00 ч

Первопричинами формирования городского острова тепла являются условия инсоляции деятельной поверхности морфозастройки, а также численность и плотность населения, функционирование промышленных объектов, транспорта. [6]

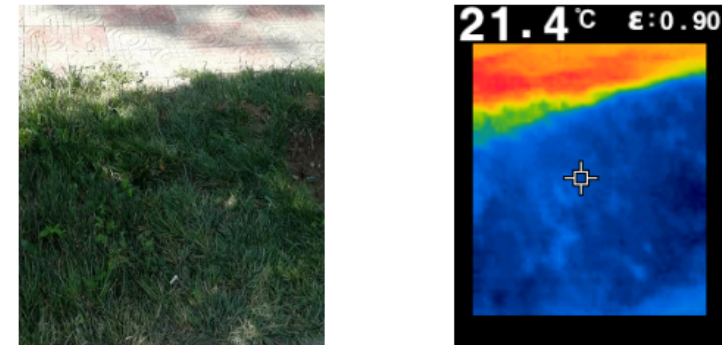


Рисунок 4 – Тепловизионная съемка газонного покрытия. Июнь. 14:00 ч

Впоследствии от городских островов тепла значительно страдают люди, в связи с этим они должны нести большую ответственность за их регулирование. Поэтому подобные решения также находятся в их компетенции. В этом отношении методы городского планирования и развития, которые в значительной степени привели к созданию городских островов тепла, теперь могут быть скорректированы для решения данной проблемы.

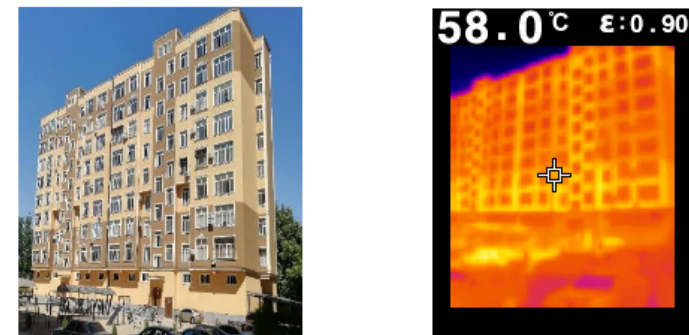


Рисунок 5 – Тепловизионная съемка зданий. Июнь. 14:00 ч

К основным аспектам сокращения минерализации городского пространства стоит отнести, в первую очередь, уменьшение ширины проезжей части и количества парковочных мест, а также создание подземных или многоуровневых парковок, защиту наземных парковок и площадей от инсоляции. [7]

Все эти пространства, которые больше не предназначены для автомобилей, затем могут быть использованы для улучшения качества жилой среды, например, за счет обустройства там парков или скверов. Также следует учитывать то, что в современном мегаполисе значительно превышены показатели содержания в воздухе оксида углерода, углекислого газа и аэрозольных выбросов, в результате чего образуется температурная инверсия. Проведённое исследование показывает, что тип поверхности существенно влияет на температурный режим городской среды. Асфальт создаёт максимальный нагрев, тогда как поверхность под кроной дерева обеспечивает наиболее комфортные температурные условия. Озеленение является одним из наиболее эффективных и доступных способов снижения эффекта городского теплового острова и улучшения качества городской среды.

Таким образом, сформулирован ряд естественных градостроительных и архитектурно-строительных средств и методов регулирования городского острова тепла, их комплексный учет на стадии планирования городов и проектирования зданий и сооружений. Данный подход и использование программных комплексов, моделирующих урбанизированную среду, позволяют заложить основу регулирования островов тепла, а, тем самым, и микроклимата в макромасштабе города и микромасштабе жилых кварталов, промышленных зон, площадей и территорий.

ЛИТЕРАТУРА

1 Алексеева Л.И., Горлач И.А., Кислов А.В. Вертикальная структура и сезонные особенности острова тепла и распределения влажности над Москвой по спутниковым данным // Метеорология и гидрология. 2022. – № 8. – С. 107–118.

2 Матвеев Л.Т., Матвеев Ю.Л. Формирование и особенности острова тепла в большом городе // Доклады Академии наук. 2024. –Т. 370. – № 2. – С. 249–252.

3 Мохов И.И. Связь интенсивности «острова тепла» города с его размерами и количеством населения // Доклады Академии наук. 2023. –Т. 427. – № 4. – С. 530–533.

4 Кузнецова И.Н., Бруслова Н.Е., Нахаев М.И. Городской остров тепла в Москве: определение, границы, изменчивость // Метеорология и гидрология. 2023. № 5. С. 49–61.

5 Демин В.И., Козелов Б.В., Елизаров Н.И., Меньшов Ю.В. Влияние микроклимата на точность оценки городского «острова тепла» // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. 2025. – № 584. – С. 74–93.

6 Miner M.J., Taylor R.A., Jones C., Phelan P.E. Efficiency, economics, and the urban heat island // Environment and Urbanization. 2017. – Т. 29. – № 1. – С. 183–194.

7 Демин В.И. О роли антропогенных и естественных факторов в оценке городского острова тепла // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2024. –Т. 16. – № 5. – С. 25–33.

МАСТЕРСКАЯ ПРИРОДЫ: СОЗДАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ МОДЕЛИ КРУГОВОРОТА ВОДЫ С СИСТЕМОЙ СБОРА И ФИЛЬТРАЦИИ ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ

АНИКЬЕВ Е., РОТАРЬ С.

ученики 7 класса, КГУ «СОШГ имени Шапық Шоқин», г. Павлодар

ДЕХАНДТ Г. Т.

учитель физики, КГУ «СОШГ имени Шапық Шоқин», г. Павлодар.

В современных условиях ухудшения водоснабжения и экстремальных колебаний осадков (частые засухи и сильные ливни) использование дождевой воды становится важной практической задачей. Накопление и очистка дождевой воды позволяют сократить расход питьевой воды на технические нужды и ирригацию, а также смягчить нагрузку на канализацию при ливневых паводках. В предлагаемой модели «Мастерская природы» демонстрируется полный цикл воды: дождь собирается с миниатюрной крыши в бак, проходит через систему механической и биологической очистки, активированный уголь и УФ-стерилизацию, после чего используется для полива растений или бытовых нужд в условной «хижине».

Модель подходит для учебных занятий: она наглядно показывает принципы сбора и фильтрации дождевой воды и может быть собрана старшеклассниками или студентами. Образовательный проект включает выбор материалов (бочка, трубы, фильтры),

расчет параметров (объема резервуара и скорости заполнения при осадках 10 мм), чертеж упрощенной схемы системы и бюджет. В работе дается описание конструкции и поэтапная инструкция сборки, предлагается таблица сравнения фильтров (механический, песчаный/биофильтр, угольный, УФ) по эффективности и стоимости, а также таблица необходимых материалов с примерными ценами в рублях. Рассматриваются вопросы испытаний и измерений (объем осадков, расход воды, мутность), а также требования безопасности и нормативов (например, ограничения на использование дождевой воды для непитьевых целей). По итогам формулируются рекомендации по использованию и вариантах образовательных сценариев.

Введение. Мировое сообщество сталкивается с «водным кризисом» – около половины населения планеты испытывает дефицит воды хотя бы часть года. Изменение климата приводит к экстремальным колебаниям осадков, когда проливные дожди чередуются с долгими засухами. В таких условиях сбор и использование дождевой воды становятся стратегически важными, особенно в засушливых регионах. Дождевая вода является естественным возобновляемым ресурсом и при разумном использовании может заменить часть потребления питьевой воды на технические нужды (полив, туалеты, стирку). В то же время ее сбор снижает сток, смягчает нагрузку на ливневые системы и повышает автономность домов и хозяйств.

На учебно-практическом уровне понимание круговорота воды и демонстрация технологий его замкнутого использования важны для формирования экологической культуры. Модель круговорота воды с системой сбора дождевой воды иллюстрирует принципы инженерного гидрологического цикла: атмосферные осадки собираются, очищаются и используются повторно. Изготовление такой модели – ценный проект, объединяющий физику, экологию и технологию.

Технологии сбора дождевой воды

Сбор дождевой воды традиционно организуют с крыш зданий или специальных поверхностей. Поверхность сбора (например, наклонная крыша из металла или поликарбоната) направляет сток в желоба, ведущие к накопительному баку. При этом часто применяют «первый сброс» (флешверт) – устройство, сбрасывающее первые 10-15 % объема осадков (самый грязный) отдельно, чтобы улучшить качество собираемой воды. Собранная вода направляется в накопительный резервуар: это может быть бочка, цистерна или пластиковый бак. Материалы резервуаров – пластик, стеклопластик, металл – должны

быть прочными, непроницаемыми и непрозрачными, чтобы в воде не развивались водоросли.

Методы фильтрации

Накопленная дождевая вода содержит механические примеси (пыль, листья), органику, а иногда и микробиологические загрязнения (бактерии, водоросли). Поэтому для бытового использования необходимо последовательное очищение: несколько ступеней фильтрации и обеззараживания.

Механическая фильтрация – первая стадия. Сетчатый или гравийный фильтр (просеиватель) отсекает крупные частицы (>0,1 мм). Далее для улавливания мелкой взвеси применяют песчаный фильтр (слой кварцевого песка или мелкого гравия). Песок задерживает до 90-99 % взвешенных веществ. При регулярной эксплуатации такие фильтры просто промывают или обновляют загрузку.

Биологическая очистка (биофильтр) – дополнение механической. В биофильтре (например, «песочный фильтр с биослоем») на зерна загрузки («зёрна песка/щебня») поселяются микроорганизмы, которые разлагают органику и патогены. По сути, это упрощенная имитация почвенного самоочищения: вода проходит через фильтр медленно (несколько часов), на загрузке вырастает биопленка («биофильтрационная загрузка»). Биофильтр удаляет большинство органических загрязнений и значительную долю бактерий (до ~90 %). Однако для эффективной работы биофильтра требуется регулярный приток органики; в модели можно «кормить» биофильтр раствором глюкозы или невысокой концентрацией органических веществ (например, лёгким удобрением для стимуляции биопленки).

Активированный уголь – адсорбционный фильтр. Уголь эффективно связывает растворенную органику, хлор и неприятные запахи, но не задерживает осадок и в меньшей степени бактерии. Типичный домашний угольный картридж дополнительно отделяет мелкие частицы. Активированный уголь следует менять или промывать в зависимости от загрязнения (обычно – раз в 3-6 месяцев).

Ультрафиолетовая (УФ) стерилизация – финальная стадия обеззараживания. УФ-лампа убивает до 99,99 % патогенных микроорганизмов – бактерии (энтерококки, кишечная палочка, сальмонелла), вирусы и простейшие (*Giardia*, *Cryptosporidium*).

Пошаговая сборка

1. Собрать раму из дерева или пластиковых профилей под уклоном 5-15° и закрепить кровельный материал (лист металла, поликарбоната). Протереть поверхность и герметизировать швы.

По краю установить водосток (лист или пластиковая воронка), ведущий к емкости.

2. В начале водостока установить разветвитель: например, труба с отводом на 20-30 см ниже уровня входа в основной сток. Таким образом, первые литры воды (которые содержат больше грязи) будут улетать в отдельную емкость или отвод. После заполнения «предварительного» отсека вода пойдет дальше.

3. Поставить пластиковую бочку под слив основного стока. Проколоть в боковой стенке выход (на уровне чуть ниже верха) для трубки перелива. Крышку бака сделать с сеткой или мелкой перфорацией для поступления воздуха и исключения комаров. Подсоединить входной шланг (из водостока) через герметичный фитинг.

4. Пре-фильтр (сетка/грубая мешалка) можно закрепить непосредственно на входе в бак или на выходе из бака перед дальнейшими фильтрами.

5. Песчаный/биофильтр делают из вертикальной трубы (~30-50 см длиной, 10-20 см диаметром) с дном. Засыпают слой крупного гравия и песка (высота ~20-30 см). На дне – мелкая сетка или ткань, чтобы песок не высыпался. На слой песка высаживают «стартовую культуру» – немного грунта или удобрения, чтобы активировать биопленку (можно взять ложку активированного угля с бактериями).

6. Угольный фильтр: отдельная емкость с загрузкой активированного угля (2-5 см слой). Вода проходит через уголь для адсорбции химии. Между фильтрами можно установить плавно уменьшающийся диаметр труб, чтобы контролировать скорость потока (в небольших установках – насос не нужен, вода стекает самотеком; для демонстрации можно показать оба варианта).

7. Если для модели планируется повторный подъем воды к «очкам/горшкам», подключить насоса. Использовать герметичное питание (12 В или 220 В через трансформатор). Установить клапан или краник на выходе для имитации потребления.

8. Налить чистую воду, проверить отсутствие протечек. Пропустить через систему воду с небольшим количеством краски или чернил (симулировать «грязь») для наглядности работы фильтров.

Варианты использования и образовательные сценарии

Модель круговорота воды универсальна для уроков экологии, физики и биологии. Возможные сценарии:

– демонстрация замкнутого цикла воды, акцент на сохранении ресурсов и устойчивых технологиях. Ученики учатся экономить и использовать альтернативные источники воды.

– пошаговое конструирование установки, подбор материалов, расчет параметров. Школьники исследуют инженерные решения (разработка чертежей и схем, расчет объемов осадков и фильтрационной скорости).

– модель может питать контейнер с растениями или симулировать канализацию для «серой» воды. Это наглядно показывает, что собранная дождевая вода может возвращаться в систему.

например, «город будущего» – где юные инженеры проектируют автономные дома, снабжаемые дождевой водой.

– Сценарии объединяют проекты («сделай сам»), групповые исследования и презентации результатов. Модель способствует развитию критического мышления: учащиеся задаются вопросами, как качество очищенной воды соотносится с нормами, где можно использовать собранную воду, какие альтернативы существуют.

Выводы и рекомендации

Работа над моделью круговорота и сбора дождевой воды наглядно иллюстрирует многоступенчатую природу водоочистки и важность повторного использования ресурсов. Успешно собранная и очищенная вода может сократить потребление питьевой воды на непитьевые нужды и служит учебным примером экологически рационального подхода. Для максимальной пользы рекомендуется:

Продумывать систему фильтрации: комбинировать механическую, биологическую и химическую (угольную, УФ) очистку для получения безопасной воды.

Соблюдать санитарные нормы: использовать дождевую воду лишь для непитьевых задач, регулярно проверять качество (особенно при длительном хранении вода может зацвести). Следует очищать и дезинфицировать систему по мере надобности.

Включать элементы «безопасности»: непрозрачный бак, плотно закрытые фильтры, контроль доступа к электронике.

Построенная модель демонстрирует «зеленую технологию» и может быть расширена – например, добавлением манометра, солнечного датчика для активации помпы, или биоплато для фильтрации. Главное – она дает учащимся практическое представление о том, как циркулирует вода в природе и как инженерные решения позволяют ей служить человеку повторно. Источники – результаты официальных исследований и нормативов по системам сбора дождевой воды, материалы международных организаций и промышленные руководства по очистке воды

ЛИТЕРАТУРА

1 Экологическое обоснование проекта: Анализ мирового «водного кризиса», влияния изменения климата на дефицит воды и роль дождевой воды как возобновляемого ресурса. [Электронный ресурс]. – URL: https://cawater-info.net/library/rus/eabr_1.pdf [дата обращения 10.02.2026].

2 Нормативная база: ГОСТ Р 70319-2022, устанавливающий требования к системам сбора дождевой воды и её использованию для экономии пресной воды. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.google.com/urlsatsou> 978449 [дата обращения 23.02.2026].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКО-СЛЕНГА КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ

БАКИБАЕВА Д. Д.

ученица 9 класса, Гимназия № 3 для одаренных детей, г. Павлодар

БАГАЕВА К. К.

учитель английского языка, Гимназия № 3 для одаренных детей, г. Павлодар

Язык – это важнейший инструмент отражения мышления той или иной культуры, группы и общества в целом. Язык активно меняется вместе с людьми и культурой, которую они отражают. Это касается не только смешением диалектов или сокращением форм слов, но и постоянным обновлением лексического материала. В настоящее время в английском языке можно пронаблюдать тенденцию внедрения «зеленых» слов, или по-другому терминологии на экологическую тематику, которую можно пронаблюдать в медиа и формах культуры.

Неологизмы, сленговые выражения и метафорические обороты, появившиеся под влиянием экологической повестки, называются *Eco-slang* или *Eco-Speak*, *Green-Eco*. Они отражают новые социальные практики, ценности и явления, связанные с устойчивым развитием, борьбой с изменением климата, переработкой и ответственным потреблением. Данную лексику можно встретить в молодежных компаниях, вступающих на защиту природы, в волонтерских экологических движениях и медиакультуре. Ниже продемонстрируем несколько примеров *Eco-slang* в английском языке, которые наиболее часто можно встретить в СМИ и социальных сетях:

- *eco-warrior* – активный сторонник экологических изменений [1].
- *greenwashing* – маркетинговая манипуляция, создающая иллюзию экологичности

- *carbon footprint* – углеродный след – показатель выбросов CO₂;

Использование *Eco-slang* способствует формированию экологического мышления и критического подхода к проблемам окружающей среды, помогают формировать собственное отношение к экологическим вопросам, а значит учит мыслить критически и глобально. Также знание и применение *Eco-slang* способствуют обогащению уровня лексического запаса по английскому языку и делает занятия по экологии или английскому языку более увлекательными и интересными для современной молодежи. Определенной значимостью данной группы слов является ее отличие от научной терминологии, то есть *Eco-slang* является инструментом обихода массовой речи, не узкого научного лектория.

Для более широкого и яркого понимания сути и определения *Eco-slang* необходимо разобраться в классификации слов. Существует несколько форм классификации терминов *Eco-slang*, однако наиболее четкой для понимания и применения является деление терминов по их тематике (Таблица 1).

Таблица 1 – Классификация *Eco-slang* по тематике

Тематика слов	Примеры использования	Пояснения значения
Утилизация и переработка	<i>reuser, zero-waster, trash talk, wishcycling</i>	Слова, отражающие подход к переработке и снижению отходов.
Экологичный образ жизни	<i>greenie, ecowarrior, greenfluencer, plant-based</i>	Обозначают людей и практики, направленные на устойчивое потребление.
Против загрязнения	<i>plastic-free, no-poo, toxic-free, greenwashing</i>	Выражения против загрязняющих веществ и «экообмана».
Животные и природа	<i>bee-friendly, rewilding, plant parent</i>	Слова, подчеркивающие заботу о природе и биоразнообразии.

В выше приведенной таблице можно пронаблюдать 4 основные группы слов *Eco-slang* по тематике: утилизация и переработка, экологичный образ жизни, слова против загрязнения и слова, относящиеся к животным или природе в целом. Также в таблице представлены примеры из английского языка, относящиеся к каждой

группе и даны пояснения значения каждой из групп. Например, термин *bee-friendly* означает невредный по отношению к пчелам; термином *plantparent* называют человека, активно занимающегося выращиванием комнатных растений, пересаживает их и документирует свою деятельность в социальных сетях или медиа [2].

В ходе практического исследования по нашей проблематики школьного проекта мы провели анкетирование по осведомленности об Eco-slang и его использованию учащимися 8-10 классов Гимназии № 3 для одаренных детей города Павлодара. Целью данного опроса является определение осведомленности о термине Eco-slang, как современном экологическом языке, который активно используется в международном общении среди молодого поколения для обозначения экологических трендов, проблем, явлений и тенденций. Перед началом опроса нами были поставлены следующие задачи:

- Выяснить, знают ли учащиеся термин *Eco-slang*;
- Определить, насколько учащиеся понимают значения тех или иных терминов;
- Определить, понимают ли учащиеся роль его использования;
- Получить представление о предпочтительных источниках

Eco-slang;

Нами была выбрана простейшая методика сбора данных - это онлайн анкетирование, которое состояло из 10 вопросов. С целью получения достоверных ответов опросник не требовал регистрации и личных данных, а, наоборот, отражал только информацию по теме проекта. Анкетирование включало открытые вопросы с возможностью дать развернутый ответ и закрытые вопросы с вариантами ответов. Суть вопросов заключалась в знании терминов Eco-slang и их использовании, а также в желании изучить больше информации и о предпочтительных формах получения знаний о терминах Eco-slang.

Анализ полученных данных в ходе онлайн анкетирования продемонстрировал следующие результаты. Во-первых, в ходе опроса приняли участие 6 классов с 8 по 10, возраст учащихся составил от 13 лет до 16, общее количество участников составило около 135 участников, из которых только 28 % опрошенных учащихся ответили, что слышали ранее термин Eco-slang.

Однако свыше 65 % опрошенных ребят смогли правильно интерпретировать значение таких слов, как *eco-friendly*, *zero waste*, *fast fashion*. Они понимают значение, смысл и перевод данных слов. Наиболее узнаваемыми терминами Eco-slang среди опрошенных участников оказались:

- Eco-friendly – 72 %
- Zero waste – 61 %
- Fast fashion – 53 %
- Greenwashing – только 18 %

Также в ходе опроса выяснилось, что 78 % респондентов гимназии № 3 выразили интерес к теме и желание узнать больше об Eco-slang и терминах. Наиболее предпочтительной формой подачи информации были названы:

- Видео и соцсети (54 %)
- Игры и квесты (22 %)
- Инфографика в школе (14 %)

Что касается вопроса об экологических привычках, то 10 % опрошенных указали, что сортируют мусор в повседневной жизни. 20 % участников отметили, что используют эко-сумки вместо пакетов. Интересным ответом стало, что 0 % участников покупают меньше одежду и покупают одежду в секонд-хэнде. Однако 40 % участников выбрали отказ от пластика как одну из своих экологических привычек. 60 % опрошенных учащихся ответили, что не используют экологические привычки как повседневную рутину, но хотели бы начать.

Финальные вопросы были для определения общего экологического кругозора ребят: 20 % опрошенных ответили, что знают, с какой целью применяется термины Eco-slang в повседневной речи, остальные 80 % учащихся отметили, что не сталкивались с такой группой слов. Соответственно, ответы на 10 вопрос невозможно считать легитимным, так как мнения поделились на 40 % и 60 % опрошенных ребят, где большая часть все же считает, что Eco-slang делает беседы про экологию более увлекательными.

Таким образом, можно сделать вывод, что большая часть опрошенных классов имеют основные понятия об экологии и экологических привычках, а также проявляют интерес к изучению новых тем по экологии и защите окружающей среды.

Язык и его составляющие является мощным орудием культурного влияния. Использование и продвижение Eco-slang социальные массы на английском языке заставило нас задуматься не только о значении и переводе терминов, но и об их глобальной роли для юного поколения. Подростки и юные пользователи социальных сетей на английском языке все чаще сталкиваются с экологическими терминами и охотно обсуждают мировые проблемы окружающей среды с помощью Eco-slang. Продвижение данных фраз началось с

социального пространства, но в последнее время мы можем видеть их переход в реальный мир через продукты, атрибуты домашнего обихода и просто беседы про экологию. В этом направлении мы решили создать словарь самых используемых терминов Eco-slang на английском языке и перевести их на казахский язык с целью развития и продвижения экологического мышления среди юного поколения в Казахстане [10] (рис.1).



Рисунок 1 – Словарь Eco-slang на государственном языке

Использование Eco-slang на государственном языке делает экологическую повестку ближе, эмоциональнее и понятнее. Это особенно важно для вовлечения молодежи, формирующей образ будущего. Если человек говорит на языке экологии, он начинает думать и действовать экологично. А значит, через слова можно менять мир [11].

В современном мире большое внимание уделяется вопросам экологии, устойчивого развития и осознанного потребления. Одним из эффективных способов формирования экологической культуры среди молодежи является использование языка с элементами Эко-сленга. В нашем исследовании мы выбрали популяризировать созданный нами словарь с Эко-сленгом на государственном языке с помощью наиболее удобной и необходимой вещи – эко-шоперы или многоразовые сумки. Создание таких дизайнерских эко-шоперов, которые не только способствуют отказу от пластиковых пакетов, но и выполняют просветительскую функцию – популяризируют экологическую лексику на казахском языке (eco-slang) среди учащихся и жителей города [12].



Рисунок 2 – популяризируют экологическую лексику на казахском языке (eco-slang)

Благодаря переводу eco-slang на государственный язык учащиеся:

- расширили свой словарный запас;
- закрепили языковые навыки в контексте реальной коммуникации;
- повысили экологическую осведомленность;
- проявили инициативу и творческие способности.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Баймухамбетова А. К. Экологическое образование и воспитание учащихся в Республике Казахстан // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Педагогические науки», 2021.– с. 298.
- 2 Омарова Л. Т. Формирование экологической культуры школьников средствами английского языка // Проблемы современной науки и образования, №7 (155), 2023.– с. 78.
- 3 Кубрякова Е. С. Современные тенденции развития языка: влияние экологической тематики // Вопросы языкознания, 2019.– с. 23
- 4 Головина Е. А. Лингвистическая экология: формирование экологического сознания средствами языка. – М.: Изд-во РУДН, 2020 – с. 90
- 5 Crystal D. Language and the Internet. – Cambridge University Press, 2011.– с. 67
- 6 Allan K., Burrige K. Forbidden Words: Taboo and the Censoring of Language. – Cambridge University Press, 2006 (глава о социально-мотивированных неологизмах). 2006. – с. 34

7 Steffensen S. V. Language Ecology and Ecological Linguistics. – Routledge, 2018.– с. 100.

8 Harré R., Brockmeier J. Greening Language: Ecological Metaphors in Communication.– Oxford University Press ,2010.– с. 67

9 Alexander R. Framing Discourse on the Environment: A Critical Discourse Approach. – Routle, 2012– с.25

10 Публикация в онлайн журнале «Слэнг-сфера» [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionirovanie-slenga-v-publitsistike-na-primere-rechi-molodezhnogo-blogera-konstantina-zarutskogo> [дата обращения 09.03.2026].

11 Публикация на онлайн канале NetflixOriginals, IMDb: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.imdb.com/title/tt8079248> [дата обращения 09.03.2026].

12 Публикация на канале BBCNews: [Электронный ресурс]. – URL: <http://runet.fom.ru/Proniknovenie-interneta/10950> [дата обращения 09.03.2026].

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЧЕСКОГО БИОПЛАСТИКА И СПОСОБ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

БЕЙСЕНОВА А., БОЛАТҰЛЫ С.

ученики, Назарбаев Интеллектуальная школа
естественно-математического направления, г. Павлодар

ХУРМЕТ Б.

учитель химии, Назарбаев Интеллектуальная
школа естественно-математического направления, г. Павлодар

В последние десятилетия загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами стало одной из наиболее актуальных и масштабных экологических проблем нашего общества. Ежегодно в мире производится огромное количества пластика, значительная часть которого используется для одноразовой упаковки и изделий кратковременного использования. Традиционные синтетические пластики практически не разлагаются в природных условиях и могут сохраняться в окружающей среде на протяжении сотен лет, накапливаясь в почве и водоёмах. Пластиковые отходы оказывают негативное воздействие на экосистемы, способствуя образованию микропластика и представляя опасность для животных и растений. Частицы пластика могут попадать в пищевые цепи, что нарушает

природные процессы и может негативно влиять на живые организмы. В связи с этим особую актуальность приобретает тема поиска экологически безопасных материалов, способных заменить традиционные пластики.

Одним из перспективных направлений является разработка биопластиков - материалов, получаемых из природного сырья, например крахмала и других биополимеров. Биопластики обладают важным преимуществом: они способны разлагаться под воздействием природных факторов и оказывают меньшее негативное влияние на окружающую среду. Однако многие виды биопластиков имеют недостатки, такие как низкая прочность и высокая чувствительность к влаге, что ограничивает их применение. В связи с этим актуальным является вопрос поиска способов улучшения свойств биопластика с использованием природных добавок. Целью исследования является изучение различных способов получения органического биопластика на основе природных компонентов и сравнение его свойств. Гипотеза исследования: использование различных природных добавок при изготовлении биопластика может улучшить его прочность и влагостойкость, благодаря чему его можно будет внедрить в ежедневное использование, при этом не принося вреда экосистеме.

Задачи исследования:

1. Изучить научную литературу по проблеме пластикового загрязнения и разработке биопластиков.
2. Рассмотреть основные способы получения биопластика из природных компонентов
3. Приготовить несколько образцов биопластика по различным рецептам.
4. Провести сравнительный анализ их физических свойств.
5. Определить наиболее эффективный способ получения биопластика.
6. Показать положительное влияние природных компонентов на биопластик.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования биопластиков как экологичной альтернативы традиционным пластиковым материалам.

1 Теоретическая часть

Биопластики рассматриваются как одно из перспективных решений проблемы загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами и в целом проблемы массового использования

неэкологичного традиционного пластика. Биопластик-это полимерные материалы, получаемые полностью или частично возобновляемого природного сырья. В отличие от традиционных синтетических полимеров, производимых из нефтепродуктов, многие биопластики способны разлагаться под воздействием микроорганизмов и природных факторов, что снижает их негативное влияние на экосистемы. Современные биопластики различаются по составу и способу получения. Среди основных видов выделяют полилактидные пластики (PLA), целлюлозные материалы и крахмальные биопластики.

Полилактидные пластики (PLA) получают из молочной кислоты, образующейся в процессе ферментации сахаров. PLA обладают высокой прочностью и прозрачностью, благодаря чему применяются в упаковке и медицинских изделиях. Их прочность обеспечивается высокой молекулярной массой полимера и плотным упорядоченным расположением макромолекул, что делает материал жестким и устойчивым к нагрузкам. Однако промышленное производство PLA требует специальных условий. Целлюлозные биопластики изготавливаются на основе целлюлозы - структурного компонента растительных клеток. Они биоразлагаемы и могут использоваться в плёнках и композитах. Прочность этих материалов обеспечивается множеством водородных связей между молекулами целлюлозы, формирующих стабильную пространственную сетку. Химическая обработка позволяет улучшать прочность и устойчивость к влаге.

Крахмальные биопластики являются доступными и простыми в изготовлении. Крахмал при нагревании с водой образует вязкую полимерную массу, которая после высыхания превращается в твёрдый материал. Однако крахмальные биопластики изначально хрупки и чувствительны к влаге, что ограничивает их применение.

Свойства биопластиков можно улучшить с помощью различных добавок:

Пластификаторы, такие как глицерин, внедряются между макромолекулами полимера, уменьшая межмолекулярные силы сцепления. Это увеличивает гибкость и уменьшает хрупкость материала, позволяя макромолекулам смещаться относительно друг друга без разрушения структуры. Гидрофобные добавки, например пчелиный воск, создают тонкий водоотталкивающий слой между полимерными цепями, снижая способность материала впитывать воду и защищая структуру от разбухания. Природные смолы, такие

как канифоль, взаимодействуют с полимерной матрицей через физические и химические связи, увеличивая плотность структуры и тем самым повышая прочность и жёсткость материала.

Таким образом, комбинирование крахмала с природными добавками позволяет создавать биопластики с улучшенными свойствами: повышенной гибкостью, прочностью и устойчивостью к влаге. Механизм улучшения связан с тем, что добавки изменяют межмолекулярные взаимодействия в полимерной сети, укрепляя структуру и создавая новые «связи» между макромолекулами, что делает материал более устойчивым к внешним воздействиям. Исследование различных способов получения таких биопластиков и сравнительный анализ их свойств является важным этапом разработки экологически опасных материалов, способных снизить негативное воздействие пластиковых отходов на окружающую среду.

1.1 Методы исследования

В ходе статьи использовались такие методы исследования, как теоретический метод, экспериментальный метод и метод сравнительного анализа. К теоретическому методу относятся анализ и обобщение информации научной литературы по проблеме пластика и его разновидности, виды экологически чистых биополимеров. А также анализ методов для создания экологически чистых видов пластика. Экспериментальная часть исследования включает в себя подготовку материалов для создания биополимеров, разработку образцов биопластика, и изучение свойств каждого из образца. После, уже с помощью сравнительного анализа мы сопоставляли свойства полученных образцов.

Материалы

1. крахмал
2. вода
3. глицерин
4. уксус
5. пчелиный воск
6. канифоль
7. агар-агар

Использованное оборудование:

1. весы
2. нагревательная плита
3. форма для формирования образцов
4. лабораторные стаканы

2 Практическая часть

В ходе исследования были использованы два способа приготовления биополимеров. Из каждого было изготовлено два образца: один без покрытия пчелиного воска и канифоли и второй с покрытием. Это было сделано с целью показать как природные компоненты влияют на свойства пластика. Первый способ приготовления был на крахмальной основе. Для него мы использовали крахмал, воду, глицерин, уксус, пчелиный воск и канифоль. В самом начале процесса мы смешали все ингредиенты, кроме воска и канифоли, и поставили нагреваться. Когда масса начала становиться густой, мы сняли ее с огня, придали форму, и оставили застывать



Рисунок 1 – Биопластик из крахмала

Во втором рецепте мы также смешали глицерин, агар-агар и воду, и поставили нагреваться. Когда масса начинает закипать, мы снимаем ее и распределяем по форме.

Воск и канифоль мы растворяли отдельно на водяной бане, измельчив канифоль и нарезав воск. Далее отдельные образцы смазывали этой смесью.



Рисунок 2 – Биопластик из агар-агара

2.1 Обсуждение

В ходе эксперимента были изготовлены образцы биопластика на основе крахмала и агар-агара. Для каждого типа материала были подготовлены два варианта: базовый образец без добавок и образец с добавлением природных компонентов - пчелиного воска и канифоли. Это позволило провести сравнительный анализ влияния добавок на свойства различных видов биопластика. Образцы крахмального биопластика без добавок отличались хорошей гибкостью, однако после высыхания становились более хрупкими и чувствительными к воздействию влаги. При контакте с водой такие образцы быстрее размягчались и частично теряли форму, что связано с гидрофильными свойствами крахмала. Образцы на основе агар-агара без добавок оказались более плотными и жёсткими, однако также проявляли чувствительность к влаге.

Добавление пчелиного воска и канифоли заметно повлияло на свойства обоих типов биопластика. Модифицированные образцы лучше сохраняли форму и были менее подвержены воздействию влаги. Это можно объяснить тем, что пчелиный воск обладает гидрофобными свойствами и снижает способность материала впитывать воду, а канифоль способствует повышению прочности структуры. Сравнительный анализ показал, что использование природных добавок улучшает физические свойства как крахмального, так и агарового биопластика, повышая его устойчивость к влаге и механическим воздействиям.

Заключение

В рамках исследования были разработаны образцы органического биопластика на основе крахмала и агар-агара, а также изучено влияние природных добавок - пчелиного воска и канифоли свойства. Результаты показали, что добавление этих компонентов положительно сказывается на прочности, жёсткости и устойчивости материалов к воздействию влаги.

Таким образом, применение природных веществ является эффективным способом улучшения характеристик органического биопластика, позволяя создавать экологически безопасные материалы с улучшенными эксплуатационными свойствами. Полученные данные подтверждают гипотезу исследования и показывают потенциал биопластика как альтернативы традиционным пластиковым изделиям.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Rojas M. L., Asmat-Campos D., Carreño-Ortega A. et al. Physical and thermal improvement of bioplastics based on potato starch/agar composite functionalized with biogenic ZnO nanoparticles.
- 2 Biological Macromolecules, 2024. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2024.137468.
- 3 Development and characterization of starch bioplastics as a sustainable alternative for packaging. Scientific Reports, 2025.
- 4 Development and characterization of gelatin-starch bioplastics: A comparative study. Sci. Enviro. Sci., 2025. DOI: 10.1016/j.scenv.2024.100190.
- 5 Development of edible food coating using cassava starch/agar blends infused with clove oil for the preservation of mangoes. RSC Publishing (2025). DOI: 10.1039/D5FB00409H.
- 6 Fabrication and characterization of corn starch based bioplastic for packaging applications. Results in Materials, 2025. DOI: 10.1016/j.rinma.2025.100662.
- 7 Mitantsoa J. T. et al. Elaboration and characterization of bioplastic films based on bitter cassava starch reinforced by chitosan. arXiv, 2023.
- 8 Дузелбаева С. А., Имангалиева Б. и др. Получение биополимера из крахмала в качестве альтернативы искусственному полимеру и исследование его биоразлагающих свойств
- 9 Journal of Chemistry, 2025. DOI: 10.32014/2025.2518-1491.299.

**РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА «НАМЫС»
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕСНОЙ ВОДЫ
ИЗ ВОЗДУХА В ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНАХ**

БӘКІР Ұ.

ученик 9 класса, Назарбаев Интеллектуальная школа ЕМН, г. Павлодар
КОНҚЫШЕВ К. С.
научный руководитель,
Назарбаев Интеллектуальная школа ЕМН, г. Павлодар

Нехватка доступной пресной воды в засушливых районах усиливается из-за природной ограниченности ресурсов, высокой сезонности и зависимости части бассейнов от притоков из сопредельных стран. Для условий удалённых поселений особенно важны решения, которые работают без электрических сетей и сложной инфраструктуры. В данной статье представлена сокращённая

и переработанная (авторская) версия исследования по созданию полезной модели «Намыс» – автономного устройства, извлекающего воду из атмосферного воздуха с использованием конденсации при охлаждении потока воздуха в подземной камере [1].

Научная новизна работы состоит в сочетании трёх подходов: (1) принудительное движение воздуха за счёт ветрового напора/турбины, (2) использование более низкой температуры грунта на глубине (примерно от 2 м) как «естественного холодного источника», (3) конструктивная модульность, упрощающая масштабирование (от одной установки до группы установок). Обоснование метода опирается на физику точки росы: при охлаждении воздуха до температуры насыщения водяной пар переходит в жидкую фазу и может быть собран. Ключевой результат – лабораторная проверка принципа (на демонстрационном стенде) и получение конденсата при заданных параметрах воздуха (примерные значения приведены в статье). Практическая значимость заключается в том, что установка может выступать дополнительным (резервным) источником воды для небольших домохозяйств и объектов в районах, где подвоз воды дорог или нестабилен, а также как элемент адаптации к водному стрессу [2].

Статья посвящена разработке и экспериментальной проверке полезной модели «Намыс» для получения пресной воды из атмосферного воздуха в автономном режиме. Актуальность работы связана с ростом водного стресса и потребностью в децентрализованных источниках воды для засушливых территорий. Предложенное решение использует конденсацию: тёплый влажный воздух направляется в зону охлаждения, где температура ниже точки росы, вследствие чего водяной пар переходит в жидкость и собирается в ёмкость. Гипотеза исследования заключается в том, что при использовании ветровой энергии для прокачки воздуха и при организации охлаждения за счёт подземной камеры возможно обеспечить устойчивый сбор конденсата без подключения к электросети. Методика включает климатикофизическое обоснование, лабораторный стендовый опыт с фиксированием параметров среды и расчётную оценку производительности. Приведены конструкция, принцип действия и таблица технических характеристик установки; обозначены области применения и ограничения. Несмотря на то, что вода присутствует на планете повсеместно, доля пресной воды в общем объёме невелика, и ещё меньшая часть относится к легко доступным поверхностным запасам. По данным U.S. Geological Survey, лишь около 2,5 % всей

воды на Земле является пресной, при этом значительная доля пресных запасов связана льдом и подземными водами, а поверхностная вода занимает небольшую часть «доступного фонда» [3].

Для Казахстана проблема усугубляется географической неравномерностью водообеспечения и зависимостью отдельных бассейнов от трансграничных притоков. В аналитических материалах World Bank отмечаются существенные различия по бассейнам, а также высокая доля притока поверхностных вод из соседних стран (порядка 45 % в оценках обзора), что делает систему водоснабжения чувствительной к внешним факторам и росту отбора воды в верховьях [4].

Дополнительным индикатором напряжённости является водный стресс: в сообщении FAO со ссылкой на AQUASTAT приводится оценка уровня водного стресса около 34,6 % за 2022 год по методологии ЦУР 6.4.2, что классифицирует страну как «waterstressed».

Цель исследования – подготовить и обосновать компактное автономное решение для получения воды из воздуха, пригодное для удалённых или инфраструктурно ограниченных территорий, а также представить результаты лабораторной проверки принципа действия.

Гипотеза – если организовать направленное движение влажного воздуха и охладить его ниже температуры точки росы с использованием доступного «холодного потенциала» грунта, то можно стабильно получать конденсат и собирать его как источник воды для хозяйственнопитьевых нужд (после соответствующей доочистки и коррекции минерального состава).

Научная новизна предлагаемой модели «Намыс» формулируется как инженернофизическое объединение: (а) ветрового привода (или ветрового напора) для воздухообмена, (б) подземной конденсационной камеры как теплообменной зоны, (в) модульной схемы сбора воды и обслуживания, рассчитанной на эксплуатацию без внешнего питания.

Научное обоснование метода конденсации

Физическая основа работы устройств «вода из воздуха» связана с тем, что атмосферный воздух содержит водяной пар. При охлаждении воздуха его способность удерживать водяной пар уменьшается; когда температура достигает точки росы, относительная влажность становится 100 %, и дальнейшее охлаждение приводит к выпадению влаги в жидкой фазе. Такое определение точки росы и связь с охлаждением до насыщения описаны в материалах NOAA National Weather Service.

Современные исследования атмосферного водосбора обычно разделяют технологии на активные (с компрессионным охлаждением, термоэлектрическими элементами и т.п.) и пассивные (использующие радиационное охлаждение, адсорбенты, естественные перепады температур и др.). В обзорных работах по atmospheric water harvesting подчёркивается, что производительность зависит от температуры и влажности воздуха, от способа охлаждения/регенерации и от энергетического источника.

В контексте автономных решений ключевая инженерная задача – получить достаточную разницу температур между воздухом и поверхностью конденсации без «дорогого» электрического холода. В модели «Намыс» это решается использованием более низкой температуры грунта: воздух направляется в подземную часть установки, где охлаждается при контакте со стенками камеры (или теплообменными элементами), что увеличивает вероятность достижения точки росы и образования конденсата.

Отдельно следует учитывать качество получаемой воды. Конденсат по сути является низкоминерализованной водой, а также может загрязняться при контакте с поверхностями и аэрозолями; поэтому в практических системах «вода из воздуха» обычно предусматривают стадии фильтрации/обеззараживания и (при необходимости) минерализации. Наличие рисков при длительном употреблении деминерализованной воды и важность минерального состава обсуждаются в публикациях медицинского профиля.

Методика лабораторного эксперимента

Лабораторная часть была построена как демонстрация принципа: создание контролируемой воздушной среды, охлаждение её до состояния насыщения и фиксация появления конденсата.

Стенд и процедура (демонстрационный пример):

В замкнутом объёме воздух доводили до температуры примерно 28°C, затем повышали влажность до примерно 56 %, после чего осуществляли охлаждение до примерно 13°C с использованием холодильного узла (в документе описан обратный холодильник). При достижении точки росы наблюдалось выпадение влаги на стенках и последующее стекание капель, что подтвердило работоспособность выбранного физического принципа.

Фиксация результатов: визуальное подтверждение образования конденсата;

сбор конденсата в приёмник; оценка объёма (в текущей версии статьи численные итоги объёма конденсата на стенде приводятся как

ориентировочные, поскольку для инженерного масштабирования важнее зависимость «выход воды – от температуры/влажности/расхода воздуха»).

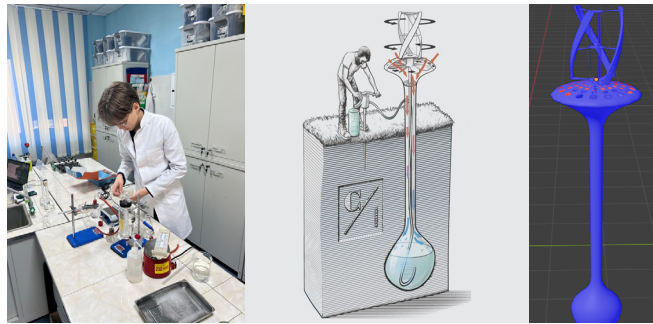


Рисунок 1 – Эксперимент.

Рисунок 2 – устройство «Намыс»

Рисунок 3 – 3D модель

Конструкция устройства «Намыс» и технические характеристики

Устройство «Намыс» предназначено для получения воды из воздуха в условиях отсутствия централизованного водоснабжения и (или) нестабильного электроснабжения. Принцип работы основан на конденсации и включает следующие функциональные узлы:

- ветровой блок (турбина/лопастной узел), обеспечивающий движение воздуха;
- воздуховоды, направляющие поток в зону охлаждения;
- подземная конденсационная камера (размещаемая ориентировочно на глубине ≥ 2 м), где обеспечивается охлаждение;
- система сбора воды (жёлоб/слив/ёмкость; при необходимости – вывод шлангом или малой помпой).

Рабочая логика следующая: наружный воздух поступает в установку, далее перемещается в подземную часть, где при снижении температуры ниже точки росы образуется конденсат. Конденсат стекает в сборник и может подаваться потребителю после простых стадий подготовки воды.

Таблица 1 – Технические характеристики полезной модели «Намыс»

Параметр	Значение / пояснение
Назначение	Получение воды из атмосферного воздуха методом конденсации
Мера производительности	л/сутки (литры в сутки)
Производительность, л/сутки	до ~15 л/сутки (расчётно; зависит от температуры, влажности, скорости ветра/расхода воздуха и эффективности теплообмена)
Источник энергии	Ветер (механическое обеспечение движения воздуха), без обязательного подключения к электросети
Режим работы	Потенциально непрерывный при наличии ветра и достаточной влажности воздуха
Зона конденсации	Подземная камера, глубина размещения примерно ≥ 2 м (для использования более низкой температуры грунта)
Экологические характеристики	Отсутствие сжигания топлива и прямых выбросов при эксплуатации
Подготовка воды	Рекомендуется фильтрация и/или обеззараживание; при необходимости – минерализация (в зависимости от качества конденсата и требований к питьевой воде)
Масштабирование	Возможна установка нескольких модулей для увеличения суммарного объёма воды
Обслуживание	Периодическая очистка поверхностей конденсации и элементов воздухозабора; контроль чистоты накопительной ёмкости

Инженерное уточнение (о реализуемости производительности): даже при благоприятных условиях вода «в воздухе» распределена в виде пара, поэтому для получения заметного объёма воды требуется прокачать значительный объём воздуха через холодную поверхность. Это соответствует выводам обзорных работ: производительность АWG систем чувствительна к психрометрическим параметрам (температура/влажность) и параметрам теплообмена.

Результаты. Стендовый опыт подтвердил главный тезис гипотезы: при охлаждении влажного воздуха ниже точки росы образуется конденсат и он может быть собран в жидком виде. В демонстрационном режиме конденсат наблюдался при параметрах порядка 28°C и 56 % относительной влажности при охлаждении до

порядка 13°C (параметры приведены как примерные и подлежат уточнению в последующих сериях измерений). Факторы, влияющих на выход воды. Ключевые факторы производительности устройства «Намыс» можно свести к четырём группам:

5. Психрометрия воздуха: чем выше влажность и температура исходного воздуха (при прочих равных), тем выше потенциальный выход воды при охлаждении. Связь «точка росы – охлаждение – выпадение влаги» является базовой для конденсационных систем.

6. Эффективность теплообмена в подземной камере: площадь контакта, материал стенок, теплопроводность и влажностный режим внутри камеры.

7. Расход воздуха: чем больше объём воздуха проходит через зону конденсации, тем больше потенциальный сбор конденсата, но при этом важно, чтобы камера успевала отводить тепло и охлаждать поток.

8. Гигиена и подготовка воды: конденсат требует инженерно простых, но обязательных мер по обеспечению безопасности (очистка, защита от вторичного загрязнения, при необходимости минерализация). Вопросы минерального состава деминерализованной воды и возможных эффектов при длительном употреблении обсуждаются в научномедицинской литературе.

Практическая значимость и область применения

Практическая ценность модели «Намыс» заключается в том, что устройство может работать как децентрализованный модуль водообеспечения там, где водопровод отсутствует или подвоз воды затруднён: небольшие поселения, пастбищные стоянки, полевые базы, участки аварийного размещения. При этом важно рассматривать установку как дополнительный источник, особенно в периоды пониженной влажности. Общие оценки водного стресса и зависимости от трансграничных ресурсов подтверждают актуальность поиска таких локальных решений в стране.

Выводы

1. Метод конденсации является физически корректной основой для получения воды из воздуха: при охлаждении до точки росы водяной пар переходит в жидкость, что подтверждается метеорологическими определениями точки росы и механизмом конденсации.

2. Лабораторный стендовый опыт подтвердил принципиальную работоспособность идеи (получение конденсата при контролируемом охлаждении влажного воздуха).

3. Научная новизна «Намыс» – в компоновке автономной системы, где движение воздуха обеспечивается ветровым

воздействием, а охлаждение реализуется через подземную камеру, что снижает зависимость от электрических холодильных систем.

4. Для практического внедрения ключевыми направлениями дальнейшей работы являются: натурные измерения в целевых климатических условиях, оптимизация теплообмена (материалы/геометрия), а также регламент подготовки воды (очистка и минерализация при необходимости).

ЛИТЕРАТУРА

1 U.S. Geological Survey. The distribution of water on, in, and above the Earth (Water Science School/USGS). . [Электронный ресурс]. – URL: <http://runet.fom.ru/Proniknovenie-interneta/10950> [дата обращения 12.02.2026].

2 NOAA National Weather Service. Dew Point vs Humidity (пояснение понятия точки росы и связи с насыщением). . [Электронный ресурс]. – URL: http://https://www.weather.gov/arx/why_dewpoint_vs_humidity [дата обращения 18.02.2026].

3 Shafeian N. et al. Progress in atmospheric water generation systems: a review (обзор по технологиям AWG, факторам производительности и энергоисточникам). . [Электронный ресурс]. – URL: <https://ideas.repec.org/a/eee/rensus/v161y2022ics136403.html> [дата обращения 18.02.2026].

4 Nikkhhah H. et al. A comprehensive review on atmospheric water harvesting (активные и пассивные системы водосбора из воздуха). [Электронный ресурс]. – URL: <http://runet.fom.ru/Proniknovenie-interneta/19985> [дата обращения 28.02.2026].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ И ДРУГИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИЙ ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ КАЗАХСТАНА С УЧЁТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

БИСМЕЛЬДИНОВА Б. М.

учитель математики, НИШ естественно-математического направления,
г. Павлодар

ҚАИР А. Д., НУКЕНОВА М. К.

ученицы НИШ естественно-математического направления, г. Павлодар

Сохранение биоразнообразия является одной из актуальных проблем современной науки. В мире существует большое разнообразие животных, каждое из которых играет важную роль

в экосистеме. Однако некоторые виды животных уникальны и неповторимы – это эндемичные и редкие виды. Эндемики – это виды, которые обитают только в определенном географическом районе и больше нигде не встречаются. Редкие виды, в свою очередь, находятся на грани исчезновения и требуют особой охраны и сохранения. Исследование и прогнозирование изменения популяции становится одним из актуальных вопросов. [6]

В Казахстане к таким видам относятся снежный барс, каспийская нерпа, каракал и некоторые другие животные. Изучение динамики их популяций является важной задачей для разработки эффективных мер охраны природы.

Одним из методов исследования динамики популяций является математическое моделирование. Математические модели позволяют описывать изменение численности популяции во времени, выявлять закономерности роста или снижения численности и прогнозировать дальнейшее развитие популяции. В экологии используются различные типы моделей, однако полиномиальные модели являются одним из наиболее удобных инструментов анализа, так как позволяют описывать сложные зависимости между переменными.

Актуальность: Модели дают хорошее представление о том, как работают сложные взаимодействия и процессы. Моделирование динамических взаимодействий в природе – это удобный способ понять, как число изменяется со временем или по отношению друг к другу. Популяционное моделирование может быть использовано в качестве инструмента для описания многих законов. [1, с.398]

Цель исследования – создать полиномиальные модели для регуляции и восстановления популяции эндемиков Казахстана.

Гипотеза: Полиномиальные модели будут использоваться для регулирования и восстановления популяции эндемиков Казахстана.

Задачи исследования:

1. Рассмотрение вопросов регулирования численности и восстановления эндемиков Казахстана;
2. Изучение методов проектирования полиномиальных моделей;
3. Создание полиномиальных моделей популяции эндемиков Казахстана.
4. Проверить на репрезентативность регрессионной полиномиальной модели.

Методы исследования: Анализ и синтез, сопоставление информации, проведение инвенуации, изучение опыта, моделирование.

Практическая значимость: В данном исследовании использованы полиномические модели регуляции и восстановления популяции эндемиков Казахстана.

Одной из наиболее простых моделей роста популяции является экспоненциальная модель, которая предполагает, что численность популяции увеличивается пропорционально её текущему значению. Такая модель описывается дифференциальным уравнением, решение которого приводит к экспоненциальному росту. Однако в реальных условиях такой рост наблюдается крайне редко, так как на популяцию воздействуют различные ограничивающие факторы: нехватка ресурсов, изменение климата, деятельность человека и конкуренция между видами.

Поэтому для более точного описания динамики популяций используются более сложные модели, в том числе логистическая модель, модели взаимодействия видов и регрессионные модели. Одним из эффективных инструментов анализа является полиномиальная регрессия. Полиномиальная регрессия представляет собой метод аппроксимации данных с помощью многочлена. В общем виде полиномиальная модель может быть записана следующим образом: $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ [3], где коэффициенты $a_0, a_1, a_2 \dots a_n$ определяются на основе имеющихся данных. Использование полиномиальной функции позволяет описывать нелинейные зависимости между переменными и более точно приближать реальные данные наблюдений. В рамках работы была рассмотрена динамика популяции снежного барса в Казахстане на основе статистических данных за несколько десятилетий. Для анализа использовалась полиномиальная регрессия второй степени, которая позволяет достаточно точно аппроксимировать имеющиеся данные. Для построения полиномиальной модели использовались табличные данные, обработанные в Microsoft Excel с применением функции полиномиальной регрессии и построением линии тренда. На основе имеющихся данных была построена аппроксимирующая полиномиальная функция, которая описывает изменение численности популяции во времени.

Качество полученной модели оценивалось с помощью коэффициента детерминации. Этот коэффициент показывает, какая доля вариации зависимой переменной объясняется моделью. Значение коэффициента детерминации находится в интервале от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к единице, тем точнее модель описывает реальные данные.

$$\sum (y_i - \bar{y})^2 = \sum (\tilde{y}_i - \bar{y})^2 + \sum (y_i - \tilde{y}_i)^2$$

Формула 1 – разложение общей суммы квадратов

- y_i – фактическое (наблюдаемое) значение;
- \tilde{y}_i – рассчитанное (прогнозируемое) значение по модели;
- \bar{y} – среднее значение выборки;
- \sum – знак суммирования.

$$\sum (y_i - \bar{y})^2 = SST, \sum (\tilde{y}_i - \bar{y})^2 = SSR, \sum (y_i - \tilde{y}_i)^2 = SSE$$

Формула 2 – сумма квадратов

- SST – общая сумма квадратов отклонений;
- SSR – объяснённая моделью сумма квадратов;
- SSE – сумма квадратов ошибок;
- y_i – фактические значения;
- \tilde{y}_i – значения по модели;
- \bar{y} – среднее значение.

Таблица 1 – Коэффициент детерминации популяционной модели снежного барса

110	-39.125	-39.125	0
130	-19.125	-19.125	0
223	73.875	50.875	23
130	-19.125	-25.875	-45
150	0.875	0.875	0
170	20.875	-19.125	40
100	-49.125	-24.875	-25
180	30.875	30.875	0
$\sum y_i$ = 1193	$\sum (y_i - \bar{y})^2$ = 11522.875	$\sum (\tilde{y}_i - \bar{y})^2$ = 7092.875	$\sum (y_i - \tilde{y}_i)^2$ = 4779

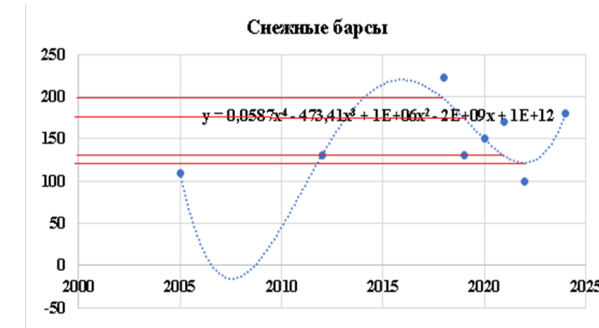


Рисунок 1 – Динамика численности снежного барса

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{i} = 149.125;$$

Формула 3 – вычисление среднего значения выборки.

- \bar{y} – среднее значение выборки;
- y_i – элементы выборки;
- $\sum y_i$ – сумма всех значений;
- n – количество наблюдений.

$$0 \leq R^2 = \frac{SSR}{SST} \leq 1$$

Формула 4 – определение коэффициента детерминации и его границы.

- R^2 – коэффициент детерминации;
- SSR – объяснённая сумма квадратов;
- SST – общая сумма квадратов.

$$0 \leq R^2 = \frac{7092.875}{11522.875} \approx 0.61554 \leq 1$$

Формула 5 – расчёт коэффициента детерминации для построенной модели.

R^2 – коэффициент детерминации;

Результаты анализа показали, что полиномиальная модель достаточно хорошо описывает изменение численности популяции и может быть использована для краткосрочного прогнозирования.

Кроме полиномиальной регрессии в работе были рассмотрены и другие математические методы анализа популяций. Одним из них являются числа Белла, которые используются в комбинаторике

для определения количества способов разбиения множества на подмножества. Хотя числа Белла напрямую не применяются в экологии, они могут использоваться для моделирования структуры популяции и анализа возможных вариантов распределения особей по группам.

Также была рассмотрена матрица Лесли – математическая модель, применяемая в демографии и экологии для описания возрастной структуры популяции. Данная модель представляет собой квадратную матрицу, которая позволяет прогнозировать изменение численности различных возрастных групп популяции. Использование матрицы Лесли позволяет учитывать такие параметры, как рождаемость и выживаемость особей различных возрастов.

Применение матричных моделей позволяет более точно прогнозировать долгосрочную динамику популяции и оценивать влияние различных факторов на её развитие.

Таким образом, математические методы играют важную роль в исследовании биологических процессов. Полиномиальные модели, матричные модели и методы комбинаторного анализа позволяют изучать динамику популяций и строить прогнозы их изменения.

В ходе проведенного исследования было установлено, что использование полиномиальной регрессии позволяет эффективно анализировать динамику численности эндемичных видов Казахстана. Такие модели могут быть полезны при разработке программ сохранения биоразнообразия и управлении природными ресурсами.

Результаты исследования показали, что математические модели позволяют эффективно анализировать динамику популяций эндемиков и могут использоваться для их прогнозирования. При этом важно учитывать ограничения моделей и проверять их достоверность.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ворстер Д. Экономика природы. – Издательство Кембриджского университета, 1994. – С. 398–401.
- 2 Уенояма М. Эволюция популяционной биологии / под ред. Р. Сингха. – Издательство Кембриджского университета, 2004. – С. 1–19.
- 3 Полиномиальная регрессия. Обучение машины // Bookdown. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://bookdown.org>.
- 4 Ковариация: формула, пример, свойства, калькулятор // Statorials. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://statorials.org> [дата обращения 20.02.2026].

5 Шибанова сборник нов 2.indd // Ecogofond. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://ecogofond.kz> [дата обращения 20.02.2026].

6 Эндемики и редкие виды животных: их значение, угрозы и меры по сохранению // Научные статьи. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://nauchniestati.ru> [дата обращения 20.02.2026].

7 Тарасова Е. В. Моделирование динамики популяции Амурского тигра с помощью двухматричной модели Лесли // Современные проблемы науки и образования. – 2016.

8 Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. – М.: Наука, 1988. – 548 с.

9 Leslie P. H. On the use of matrices in certain population mathematics // Biometrika. – 1945. – Vol. 33, № 3. – P. 183–212.

10 Leslie P. H. Some further notes on the use of matrices in population mathematics // Biometrika. – 1948. – Vol. 35, № 3. – P. 213–245.

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ЧЕРНИЛ ДЛЯ ПРИНТЕРОВ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ЧРЕЗМЕРНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ БУМАГИ И СОХРАНЕНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

БУЛДЫРГЕН Х. Б.

учитель химии, Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар

КИНЖИКЕЙ Д. Д.

ученик, Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар

ЕРКІН Р. Н.

ученик, Назарбаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар

Аннотация

В работе исследуются свойства и состав чернил, способных изменять цвет в зависимости от кислотности среды, с целью снижения бумажных отходов за счёт многократного использования бумаги. Чернила разрабатываются на основе кристаллического фиолетового лактона (CVL) и соляной кислоты с использованием водно-спиртового раствора. Изучаются кислотно-основные переходы CVL: показано, что в кислой среде формируется окрашенная форма, а при обработке щёлочью происходит обесцвечивание вследствие нейтрализации. Проводится анализ совместимости состава с пьезоэлектрическими принтерами на основе показателей вязкости и поверхностного натяжения. Предлагаются формула и методика

получения чернил. Новизна работы заключается в разработке экологически безопасной технологии.

Введение

Чрезмерное потребление бумаги и вырубка лесов – одна из острых экологических проблем. Ежегодно в мире производится около 400 млн тонн бумаги, большая часть которой используется однократно. Бумажная промышленность потребляет 13–15 % всей используемой древесины, что ведёт к масштабной вырубке лесов. Производство 1 тонны бумаги требует 10 000 л воды, 5 000 кВт·ч электроэнергии и сопровождается выбросами 1,5 тонны CO₂. Кроме того, короткий жизненный цикл продукции усугубляет проблему: большая часть бумаги выбрасывается через несколько часов после печати, создавая нагрузку на систему переработки отходов [1].

Цель исследования: разработать технологию производства экологически чистых чернил для принтеров, обеспечивающую возможность многократного использования бумаги с целью сокращения вырубке лесов и снижения нагрузки на перерабатывающий сектор.

Научная новизна заключается в разработке состава обратимых чернил на основе CVL и HCl с учётом их потенциальной совместимости с пьезоэлектрической печатью.

Гипотеза: использование реакции CVL с HCl позволит создать экологически чистые чернила, которые будут стабильными в нормальных условиях, но смогут изменять цвет под воздействием контролируемых факторов, обеспечивая возможность многократного использования бумаги.

Задачи:

- исследовать химические свойства CVL в реакциях с кислотами и щелочами;
- разработать формулу чернил;
- изучить механизм проявления и исчезновения окраски;
- оценить экологическую и экономическую эффективность технологии.

1.1 Существующие решения для снижения потребления бумаги

Современные методы сокращения использования бумаги включают цифровизацию документооборота и переработку макулатуры. С 2025 года более 90 % государственных услуг в Казахстане оказываются в электронном виде, что позволило существенно уменьшить объём бумажных носителей [2]. Однако данный подход связан с высоким энергопотреблением центров

обработки данных и рисками кибербезопасности. Переработка бумаги позволяет сохранять лесные ресурсы: использование 1 тонны макулатуры сохраняет 17 деревьев, 227 000 литров воды и 225 кВт·ч электроэнергии [3]. Однако многократная переработка укорачивает целлюлозные волокна, снижая прочность материала, а процесс деинкингования требует больших объёмов воды и может сопровождаться выбросами токсичных веществ [4,5]. Часть бумажных отходов, непригодных для переработки, попадает на свалки, где при разложении выделяет метан – один из основных парниковых газов. Таким образом, существующие подходы имеют ограничения, что обосновывает необходимость разработки альтернативных решений, таких как создание чернил для многократного использования бумаги.

1.2 Химическая основа разработки экологически чистых чернил

Разрабатываемые чернила основаны на pH-зависимом изменении окраски органического соединения – кристаллического фиолетового лактона (CVL). Данное явление относится к классу хромизма – обратимых изменений цвета вещества при внешних воздействиях [6]. CVL является органическим соединением, обладающим обратимыми хромными свойствами, то есть способностью менять цвет в зависимости от кислотно-основного состояния среды. Его механизм изменения цвета основан на структурных переходах между двумя формами молекулы: лактонной (бесцветной) и хиноидной (синей).

В исходном состоянии CVL находится в бесцветной лактонной форме с замкнутым кислородсодержащим кольцом. При взаимодействии с соляной кислотой (HCl) происходит протонирование атома кислорода, раскрытие кольца и образование окрашенной хиноидной формы с сопряжённой π-системой, поглощающей свет в области 600 нм, что визуально проявляется как синяя окраска [7, 8] (рисунки 1-2).

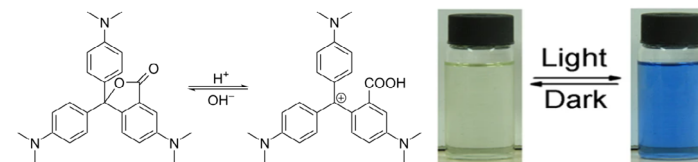


Рисунок 1 –Изменение цвета CVL

Рисунок 2 – Механизм смены структуры CVL

При нейтрализации кислотной среды щелочью (NaOH) происходит обратный переход: гидроксид-ионы связывают ионы водорода, равновесие смещается в сторону бесцветной лактонной формы, и окраска исчезает.

2.1 Технологические требования к чернилам для принтеров

Для печати обратимыми чернилами на основе CVL и HCl требуется технология, исключающая термическое воздействие, так как нагрев может вызвать необратимую фиксацию цвета. Термоструйные принтеры нагревают чернила до 300–400 °С, что неприемлемо для данного состава. Пьезоэлектрические принтеры, напротив, работают без нагрева, обеспечивая точное дозирование и стабильность печати, что делает их предпочтительным выбором.

Выбор кислотного активатора. Для определения оптимального кислотного компонента проведён сравнительный анализ пяти кислот (HCl, H₂SO₄, CH₃COOH, HNO₃, H₃PO₄) по критериям: эффективность протонирования CVL, обратимость реакции, безопасность, совместимость с печатью и стоимость. По совокупности показателей наилучшие результаты демонстрирует соляная кислота (HCl).

Концентрация HCl. Проявление окраски CVL происходит при pH < 3,5. В разрабатываемом составе используется HCl концентрацией 0,1 М (pH ≈ 1), что обеспечивает избыток ионов H⁺. Расчёт pH:

Концентрация CVL. Для устойчивой окраски принято соотношение 10 молекул HCl на 1 молекулу CVL. При концентрации HCl 0,1 моль/л концентрация CVL составляет 0,01 моль/л. С учётом молярной массы CVL (≈ 373 г/моль) масса вещества для приготовления 1 л чернил составляет 3,73 г, для 100 мл — 0,37 г.

Растворитель-носитель. Используется водно-спиртовой раствор (10% дистиллированной воды, 90% этанола). Вода обеспечивает диссоциацию HCl на ионы H⁺ и Cl⁻, необходимую для протонирования CVL. Этанол, обладающий хорошей растворяющей способностью по отношению к CVL, регулирует скорость высыхания чернил и препятствует росту микроорганизмов [9]. Итоговый состав чернил (Рисунок 3, Таблица 1). HCl → H⁺ + Cl⁻

Таблица 1 - Состав исчезающих чернил

Компонент	Количество
Растворитель-носитель (90%-этанол, 10%-воды)	Дистиллированная вода – 10мл Этанол-90мл

Краситель	Кристаллический фиолетовый лактон(CVL) -0,4гр
Активатор	Хлорводород(37%HCL)-0,83мл

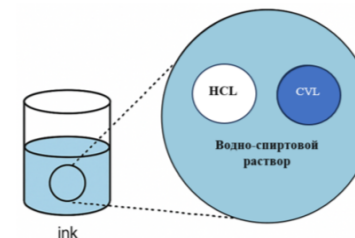


Рисунок 3 – Состав исчезающих чернил

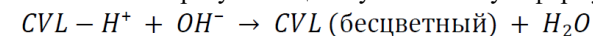
Оценка использования чернил в пьезоэлектрических принтерах: данные чернила демонстрируют потенциал для применения в пьезоэлектрических струйных принтерах, при условии учёта двух ключевых физико-химических параметров - вязкости и поверхностного натяжения, которые важны для надёжной работы таких устройств.

Таблица 2 – Параметры исчезающих чернил

Параметр	Расчитанное значение	Оптимальный диапазон для пьезоэлектрической печати
Вязкость при 20 °С	≈1,1 мПа·с	1-10 мПа·с
Поверхностное натяжение	≈64,9мН/м	28–42 мН/м

Чернила на основе CVL и HCl, использующиеся в текущем составе, практически соответствуют требованиям для применения у пьезоэлектрических струйных принтеров, однако высокое поверхностное натяжение требует корректировки (Таблица 2.)

Щёлочь (NaOH) как реагент-обесцвечиватель. Для обратимого обесцвечивания выбран гидроксид натрия (NaOH) как доступный и эффективный реагент. Механизм обесцвечивания основан на нейтрализации кислотной среды: OH⁻ связывает H⁺, сдвигая pH в щелочную область, что приводит к депротонированию хиноидной формы CVL-H⁺ и возврату в бесцветную лактонную форму:



2.2 Результаты и обсуждения

Экспериментальная работа проводилась поэтапно. На первом этапе приготовлен водно-спиртовой растворитель (10 мл воды, 90 мл этанола). На втором этапе в 20 мл растворителя растворён CVL (0,4 г). На третьем этапе в оставшийся объём добавлен рассчитанный объём HCl (0,83 мл 37 % раствора). На завершающем этапе оба раствора объединены и перемешаны до однородности.

В результате взаимодействия сразу наблюдалось образование насыщенного тёмно-синего цвета, что подтверждает переход CVL в окрашенную хиноидную форму (рисунки 4-5). рН готовых чернил, определённый с помощью универсальной индикаторной бумаги, составил $\approx 1,2$.



Рисунок 4 – Смеси раствора с реагентами

Рисунок 5 – Итоговый результат чернил

При нанесении на стандартную офисную бумагу с помощью пипетки после высыхания проявился устойчивый фиолетово-синий оттенок.

Для проверки обратимости окрашенные участки обрабатывались 0,1 М раствором NaOH. При контакте с щёлочью происходило мгновенное обесцвечивание, что связано с нейтрализацией HCl и возвратом CVL в бесцветную лактонную форму. После удаления щёлочи окраска самопроизвольно не восстанавливалась, что подтверждает стабильность обесцвеченного состояния при нормальных условиях (рисунки 6–7). Схема работы чернил представлена на рисунке 8.

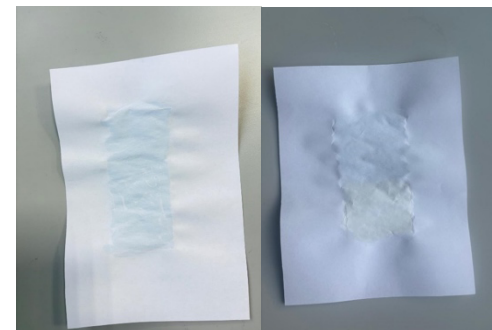


Рисунок 6 - До контакта с щелочью

Рисунок 7 - После контакта с щелочью

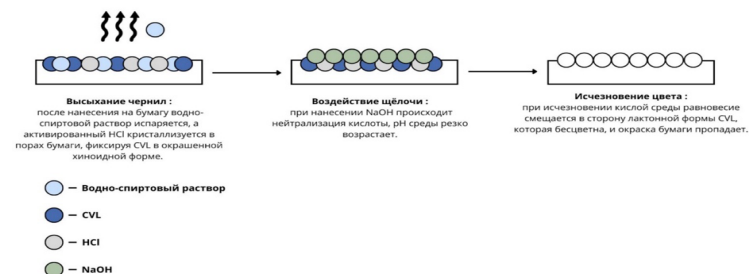


Рисунок 8 – Схема работы чернил

Таблица 3 – Экологическая и экономическая эффективность

Критерий	Экологическая эффективность	Экономическая эффективность
Потребления бумаги	Повторное использование до 3 раз снижает расход бумаги на 67 %, что позволяет уменьшить вырубку леса	Экономия до 216 800 KZT за 1 т бумаги
Снижение выбросов CO ₂	Производство 1 т бумаги = ~1,5 т CO ₂ . Повторное использование снижает выбросы до 1,0 т CO ₂ /т	Меньшие выбросы уменьшают затраты на углеродные квоты и стабилизируют издержки

Критерий	Экологическая эффективность	Экономическая эффективность
Снижение объёма отходов	Уменьшение бумажных отходов на 67 %, снижение нагрузки на полигоны	Снижение расходов на утилизацию макулатуры до 17 344 KZT/т
Расход воды и энергии	Экономия до 6666 литров воды на каждую тонну бумаги благодаря сокращению первичного производства	Снижение затрат на водоочистку и электроэнергию при производстве
Стоимость компонентов	Используемые вещества (CVL, HCl, этанол) экологичны и биоразлагаемы при низкой концентрации	Себестоимость ~ 8-11 KZT/мл, что в 5–7 раз дешевле коммерческих красителей

Заключение

В результате исследования разработаны экологически чистые обратимые чернила на основе кристаллического фиолетового лактона (CVL) и соляной кислоты (HCl), пригодные для использования в пьезоэлектрических струйных принтерах. Экспериментально подтверждена возможность многократного использования бумаги за счёт обратимости цветовой реакции.

В рамках исследования:

- изучен кислотно-основной механизм изменения цвета CVL;
- разработана рабочая формула чернил с оптимальными концентрациями компонентов;
- проведена оценка совместимости состава с пьезоэлектрической печатью;
- выполнена экологическая и экономическая оценка эффективности технологии.

На следующем этапе планируется тестирование чернил на реальном пьезоэлектрическом принтере для получения точных данных о стабильности печати и качестве отпечатков, а также оптимизация поверхностного натяжения состава с использованием поверхностно-активных веществ.

Разработанные чернила могут быть внедрены в образовательных учреждениях, офисах и государственных структурах, где осуществляется массовая печать черновых и временных документов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 World Wildlife Fund. Pulp and Paper Industry. – URL: <https://www.worldwildlife.org/industries/pulp-and-paper> [дата обращения: 20.03.2026].
- 2 Astanahub. Электронный документооборот в Казахстане: тренды и перспективы. – URL: <https://astanahub.com/ru/blog/elektronnyi-dokumentooborot-v-kazakhstane-trendy-i-perspektivy> [дата обращения: 20.03.2026].
- 3 Massachusetts Institute of Technology (MIT). Recycling Facts. – URL: <https://web.mit.edu/facilities/environmental/recyc-facts.html> (дата обращения: 20.03.2026).
- 4 Обрадович, Д. Механические свойства переработанной бумаги и картона / Д. Обрадович, Л. Н. Мишра // Журнал инженерии и точных наук (jCEC). – 2020. – Т. 6, № 3. – С. 429–434. – DOI: [10.18540/jcecvl6iss3pp0429-0434](https://doi.org/10.18540/jcecvl6iss3pp0429-0434).
- 5 Singh, A. K. Environmental impact assessment of paper recycling processes / A. K. Singh, A. Kumar, R. Chandra // Bioresource Technology Reports. – 2022. – Vol. 20. – DOI: [10.1016/j.biteb.2022.101250](https://doi.org/10.1016/j.biteb.2022.101250).
- 6 Zhu, C. F. Studies on the synthesis and thermochromic properties of crystal violet lactone and its reversible thermochromic complexes / C. F. Zhu, A. B. Wu // Thermochimica Acta. – 2004. – Vol. 425. – P. 7–12. – DOI: [10.1016/j.tca.2003.08.001](https://doi.org/10.1016/j.tca.2003.08.001).
- 7 Wang, X. Methyl red modified crystal violet lactone microcapsules for natural and composite fabrics producing a violet to orange-red effect at low temperature / X. Wang, X. Wang, Y. Cui // Materials Chemistry and Physics. – 2023. – Vol. 305. – DOI: [10.1016/j.matchemphys.2023.127901](https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2023.127901).
- 8 Li, W. Preparation of Crystal Violet Lactone Complex and Its Effect on Discoloration of Metal Surface Coating / W. Li, X. Yan, W. Zhao // Polymers. – 2022. – Vol. 14, No. 20. – DOI: [10.3390/polym14204443](https://doi.org/10.3390/polym14204443).
- 9 Международная организация труда (МОТ). Международная карта химической безопасности: Соляная кислота (Хлористый водород) // ICSC 0044. – Женева: МОТ, 2003. – Версия 2. – URL: https://chemicalsafety.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=0044 [дата обращения: 20.03.2026].

ИЗГОТОВЛЕНИЕ БУМАГИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

ДЮСЕНОВА Д. М.

учитель английского языка, ШГ № 24 многопрофильного направления,
г. Экибастуз

ГАЛИМОВА Л. А., КАРИМОВА У. М.

ученицы 7 «Г» класса, ШГ № 24 многопрофильного направления,
г. Экибастуз

В современном мире большое внимание уделяется вопросам экологии, повторному использованию материалов и сокращению отходов. Одним из наиболее часто выбрасываемых видов бытовых отходов является бумага. При этом производство новой бумаги требует значительных природных ресурсов – древесины, воды и энергии. С каждым годом потребность в бумаге увеличивается, а запасы древесины, из которой её получают – уменьшаются. Поэтому использование вторичного сырья для получения бумаги – одно из важнейших решений данной проблемы. Влияние на леса. Производство бумаги использует около 13-15 % мирового потребления древесины. По данным 1999 года, 14 % всей мировой вырубки лесов связано с бумажной промышленностью – эта цифра, возможно, выросла с тех пор.

Потребление воды. Бумажная и целлюлозная промышленность потребляет примерно 9 % всех промышленных водных ресурсов мира. Это делает её одной из лидирующих по расходу пресной воды – значительно опережая другие отрасли. Энергопотребление и выбросы CO₂. Сектор бумаги и печати занимает четвёртое место среди отраслей по потреблению энергии в мире, примерно 4 % от общего промышленного энергопотребления. При этом доля бумажной отрасли в глобальных выбросах CO₂ составляет около 1 % всего мирового объёма.

Целью представленной работы является изучение возможности изготовления бумаги в домашних условиях из вторичного сырья и оценка её эффективности как способа уменьшения количества бумажных отходов и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Способствование сохранению лесов в стране путём изготовления бумаги из вторсырья в домашних условиях. Создание бумаги в домашних условиях из переработанных кусочков бумаги с добавлением краски.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить специальную литературу о существующих способах производства бумаги в информационных ресурсах по данной теме;
2. Изучить технологию переработки макулатуры;
3. Исследовать существующие способы вторичного использования бумаги;
4. Провести анкетирование для выявления знаний о способах вторичного использования бумаги, применяемых в домашних условиях;
5. Создать бумагу в домашних условиях из переработанных кусочков бумаги с добавлением краски.

Объектом изучения являются виды бумаги из вторичного сырья. Предметом исследования нашей работы является информация о истории производства бумаги. Методы исследования: практический; поисковый; исследовательский; анкетирование

Гипотеза исследования в том, что если изготовить бумагу в домашних условиях из вторсырья, мы сможем привлечь внимание людей к проблеме уничтожения лесов и уменьшения мусора на планете.

Научная новизна: Практическое применение вторсырья и разработка доступного способа изготовления бумаги в домашних условиях.

Актуальность нашей работы состоит в том, что созданная бумага в домашних условиях – один из способов решения проблемы сохранения леса. С каждым годом потребность в бумаге увеличивается, а запасы древесины, из которой её получают – уменьшаются. Поэтому использование вторичного сырья для получения бумаги – одно из важнейших решений данной проблемы.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанная методика изготовления бумаги может быть использована в домашних условиях для повторного использования бумажных отходов, что способствует снижению количества мусора и бережному отношению к природным ресурсам. Полученные результаты могут применяться в учебном процессе для демонстрации переработки отходов, знакомства с технологией производства бумаги и формирования экологического мышления у учащихся.

Трудно себе представить, как бы люди обходились без бумаги: на ней мы пишем, рисуем, делаем чертежи и схемы. Бумага используется для письма, графических работ, создания художественных и бытовых изделий. Но больше всего бумага нужна для печатания книг, газет, журналов. Благодаря этому между людьми

быстро распространяется различная информация, знания, которые хранятся на бумаге и передают опыт человечества новым поколениям.

Бумага существовала не всегда. Но до ее изобретения, какие только материалы не пытались приспособить для письма человек в процессе своего длительного исторического культурного развития. Когда-то, очень давно, люди не знали письменности, не умели писать. Первобытные люди делали свои рисунки на стенах пещер, высекали их на скалах. Камень был доступен и удобен. Но определённые трудности в использовании (невозможность быстрой записи, сложность в обработке) привели к отказу от него как материала для письма.

С изобретением и распространением письменности люди стали писать на дощечках из влажной глины. Финикийцы тоже писали составом, похожим на тушь, на глиняных черепках. На сырой глине деревянной палочкой выдавливали клинышки жители Междуречья. Древнейшие люди рисовали пиктограммы (надписи – рисунки) на пальмовых листьях с помощью острой рыбьей косточки, вырезали эти рисунки на костях животных. Древние китайцы писали свои иероглифы тушью (специальной жидкостью) с помощью кисточки на бамбуковых дощечках и шелковых свитках.

В южных странах на смену глиняным дощечкам пришел папирус. Его изготавливали из растения с таким же названием. Его очищали от коры и разрезали на очень тонкие узкие ленты, которые затем склеивали так, чтобы слой полосок, имеющих одно направление, перекрывался слоем полосок, имеющих другое направление. Это повышало прочность материала. Через много лет папирус был вытеснен прочным и долговечным материалом для письма – пергаментом, который изготавливали, обрабатывая особым образом кожи животных – овец, коз, телят. Эти кожи склеивали в длинные широкие свитки. На папирусе и на пергаменте писали от руки. На изготовление одной книги нередко требовалось затратить несколько больших свитков пергаменты или до 250-300 шкур животных. В разных концах земли искали более удобный материал для письма. Почти 2000 лет назад, на смену папирусу и пергаменту пришла бумага. Бумагу изготавливали из волокон древесины растения, которое впоследствии получило название бумажного дерева.

Сырьем для изготовления бумаги служили тутовое дерево, бамбук. Слово «бумага» произошло от слова «бамбиго» – так называли бумагу, изготовленную из бамбука.

Многие столетия бумагу делали вручную. После изобретения французом Робером (1761-1828) первой бумагоделательной машины производство бумаги и картона сделало резкий скачок вперед. Непрерывно и с большой быстротой увеличивался выпуск бумаги, появлялись новые виды бумаги. Бумагу стали применять не только для письма и печатания книг, для упаковки товаров, но и в строительстве, промышленности, сельском хозяйстве, электротехнике.

Важную роль в производстве бумаги играет макулатура. Ее применение способствует снижению расхода древесины для производства бумаги, что очень важно с экологической точки зрения. Технологии с использованием бумажных тряпичных отходов позволяют получать бумагу высокого качества, не затрагивая при этом естественных природных источников [3].

Несмотря на то, что по всему миру хорошо налажено промышленное производство бумаги, с каждым днём растёт интерес к бумаге ручного отлива. В наши дни изделия ручной работы ценятся очень высоко, ведь они хранят тепло человеческих рук и не имеют аналогов. То же можно сказать и о бумаге ручного отлива. «Рукотворная» бумага не похожа на бумагу машинной выделки, и с точки зрения технических стандартов она хуже: неравномерная по толщине, обычно менее гладкая, подчас слишком хрупкая – такая бумага отнюдь не всегда подойдет для печати. Но бумага ручного изготовления обладает одним неоспоримым достоинством, которое заставляет забыть все ее недостатки, – абсолютной эксклюзивностью.

Следующим этапом нашей работы было анкетирование учащихся и преподавателей ШГ №24 для того, чтобы выявить уровень знаний по теме «Изготовление бумаги в домашних условиях».

Учащимся и преподавателям нашей школы было предложено ответить на вопросы анкеты. (Приложение 1). Мы проанализировали анкеты 40 учащихся и 12 преподавателей нашей школы. Были проанализированы анкеты учащихся и учителей нашей школы: до 12 лет-7 уч-ся; 13-17 лет- 21 уч-ся; старше 25 лет- 12 учителей. Большинство опрошенных не пробовали самостоятельно делать бумагу-29 опрошенных. Из всех опрошенных около 50 % знают какие материалы нужны для изготовления бумаги дома. Остальные затруднились ответить. 65 % анкетированных считают важным перерабатывать бумагу. 75 % анкетированных хотели бы узнать больше о процессе изготовления бумаги. В ходе исследования

22,5 % готовы поучаствовать в мастер-классе по изготовлению бумаги, но нет времени на это - 45 % анкетированных.

Таблица 1 – Результаты анкетирования

«Изготовление бумаги в домашних условиях»	Учащиеся и преподаватели
не пробовали самостоятельно делать бумагу;	29 % опрошенных.
с какой целью, можно делать бумагу дома?	для творчества (поделки, открытки и т.д.)
знают материалы нужные для изготовления бумаги дома;	50 % анкетированных
считают важным перерабатывать бумагу;	65 % анкетированных
хотели бы узнать больше о процессе изготовления бумаги;	75 % анкетированных
готовы поучаствовать в мастер-классе по изготовлению бумаги	22,5 % анкетированных; нет времени на это - 45 % анкетированных.

Изучив все виды существующих способов производства бумаги в информационных ресурсах и собрав всю информацию, мы разработали доступный способ изготовления бумаги в домашних условиях и создали картину «Экономь бумагу! Спаси лес!» из изготовленной нами бумаги.

Инструкция по изготовлению бумаги в домашних условиях.
Цель: получить бумагу в домашних условиях из использованных газет и исписанных тетрадных листов. Вам понадобится: - большая кастрюля; - листы использованной бумаги; - миксер или кухонный комбайн; – рамка; – вода; – губка.

1. Разорвите бумагу на мелкие кусочки (не больше, чем 2x2 см) и поместите их в кастрюлю. (если вы используете кухонный комбайн, просто положите в него порванную бумагу, налейте немного воды и взбивайте, пока бумага не распадется на волокна.

2. Замочите в кипятке полученную массу.

3. Дайте постоять полученной массе, пока она не размокнет.

4. Разомните бумагу до однородного состояния.

5. В емкость с водой малыми порциями добавляйте бумагу и распределите рамкой. Можно добавить немного акварельной краски.

6. Дайте стечь воде и переверните рамку на кусок ткани.

Удалите полотенцем остатки жидкости.

7. Уберите лишнюю воду губкой.

8. Оставьте сушиться на солнце. Получившийся лист не трогайте 24 часа до полного высыхания. Вывод: Опыт был проведен со старыми газетами и исписанными тетрадными листами. Мы добавили немного акварельной краски (синего цвета). В результате получилась бумага светло-голубого цвета, средней жесткости и тонкая. Полученную бумагу можно использовать для творчества (поделки, открытки и т.д.) [5].

Приложение 1

Анкета «Изготовление бумаги в домашних условиях»

1. Слышали ли вы о том, что бумагу можно изготовить в домашних условиях? Да\Нет.

2. Пробовали ли вы когда-либо самостоятельно делать бумагу? Да\Нет\Хочу попробовать.

3. С какой целью, по вашему мнению, можно делать бумагу дома? (можно выбрать несколько вариантов).

1) для творчества (поделки, открытки и т.д.);

2) в рамках экологического проекта;

3) чтобы переработать макулатуру;

4) просто ради интереса;

5) другое.

4. Какие материалы, по вашему мнению, нужны для изготовления бумаги дома? (перечислите, если знаете).

5. Насколько важно, на ваш взгляд, перерабатывать бумагу?

6. Готовы ли вы поучаствовать в мастер-классе по изготовлению бумаги?

7. Хотели бы вы узнать больше о процессе изготовления бумаги?

Приложение 2

Создание картины «Экономь бумагу! Спаси лес!» из изготовленной бумаги.



В ходе выполнения научного проекта мы успешно решили поставленные задачи исследования: изучили специальную литературу о существующих способах производства бумаги в информационных ресурсах по данной теме; изучили технологию переработки макулатуры; исследовали существующие способы вторичного использования бумаги, провели анкетирование для выявления знаний о способах вторичного использования бумаги, применяемых в домашних условиях, создали картину «Экономь бумагу! Спаси лес!» из изготовленной нами бумаги. Как показало исследование, учащиеся и преподаватели нашей школы считают важным перерабатывать бумагу, знают какие материалы нужны для изготовления бумаги дома, хотели бы узнать больше о процессе изготовления бумаги и изготавливать бумагу дома для творчества (поделки, открытки и т.д.), тем самым показывая, что данная тема является актуальной и является одним из способов решения экологической проблемы.

Таким образом, разработанная методика изготовления бумаги может быть использована в домашних условиях для повторного использования бумажных отходов, что способствует снижению количества мусора и бережному отношению к природным ресурсам. Полученные результаты могут применяться в учебном процессе для демонстрации переработки отходов, знакомства с технологией производства бумаги и формирования экологического мышления у учащихся. Данная бумага хорошо подходит для использования в творчестве (поделки, открытки и т.д.), тем самым показывая, что данная тема является актуальной и является одним из способов решения экологической проблемы.

Данная методика является доступной к изучению и каждый желающий может изготовить данную бумагу в домашних условиях.

Подводя итог, хотелось бы сказать, что с каждым годом потребность в бумаге увеличивается, а запасы древесины, из которой её получают - уменьшаются. Для производства 1 кг бумаги требуется уничтожить 3 дерева, но есть и другой способ – сдавать макулатуру. Наша школа ежегодно принимает участие в сборе макулатуры. Поэтому использование вторичного сырья для получения бумаги – одно из важнейших решений данной проблемы.

Надеемся, что нашему исследованию удалось вынести на поверхность данную проблему и предложить людям задуматься о проблеме уничтожения лесов и уменьшения мусора на планете, а

также задуматься над своим знанием о изготовлении бумаги дома и о важности переработки бумаги.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гольдберг, Е. И. Бумага и картон. Технология производства / Е. И. Гольдберг. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 320 с.
- 2 Гусев, Б. В. Технология переработки древесины: учебник / Б. В. Гусев. – М. : Академия, 2015. – 272 с.
- 3 Кравченко, А. Ф. Химия и технология целлюлозно-бумажного производства / А. Ф. Кравченко. – СПб. : Химия, 2006. – 416 с.
- 4 Смирнов, А. А. Введение в технологию бумаги и картона / А. А. Смирнов. – М. : Лесная промышленность, 1974. – 268 с.
- 5 Михайлова, Н. Ю. Изготовление бумаги в домашних условиях : метод. рекомендации / Н. Ю. Михайлова. – М. : Просвещение, 2020. – 36 с.
- 6 Петренко, О. В. Практикум по химии: вторичное использование отходов / О. В. Петренко. – СПб. : Учебная литература, 2018. – 94 с.
- 7 Лабораторные работы по технологии: переработка вторичного сырья / под ред. С. В. Иванова. – М. : Образование, 2019. – 48 с.
- 8 How to Make Paper at Home [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.instructables.com/How-to-Make-Paper/> (дата обращения: 17.09.2025).
- 9 Домашнее производство бумаги из макулатуры [Электронный ресурс] // Ecowiki.ru. – URL: <https://ecowiki.ru/articles/make-paper> (дата обращения: 17.09.2025).
- 10 Экологические проекты для школьников: переработка бумаги / сост. Т. А. Гончарова. – Екатеринбург : УрФУ, 2021. – 58 с.

BIO-ENGINEERING SOLUTIONS FOR WATER REMEDATION: AN ANALYSIS OF FLOATING WETLANDS IN THE IRTYSH RIVER BASIN

ZHANGABULOVA ZH.E.

teacher, Regional Kazakh boarding school for gifted children named after
I. Altynsarin, Pavlodar

KOSSYBAYEVA S.A.

student, Regional Kazakh boarding school for gifted children named after
I. Altynsarin, Pavlodar

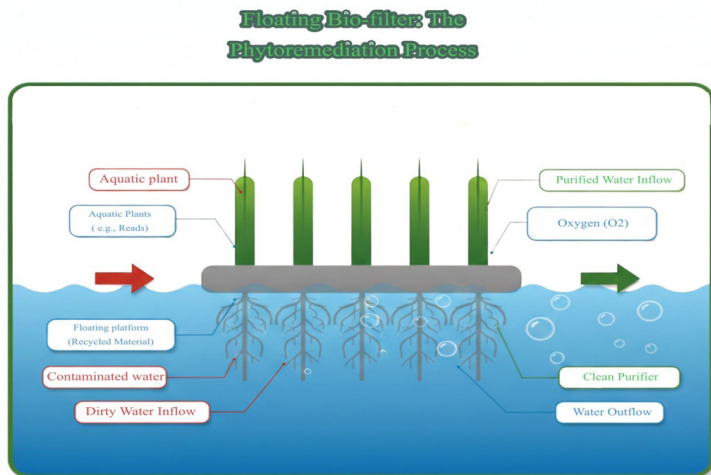
The current investigation examines the anthropogenic degradation of the Irtysh River in Northeastern Kazakhstan and proposes a decentralized biological strategy for its restoration. By focusing on the implementation of floating treatment wetlands (FTWs), the study explores the multifaceted process of phytoremediation. The research demonstrates how integrating specific aquatic flora can mitigate industrial contamination and improve dissolved oxygen levels. This project serves to align local Pavlodar ecological objectives with global environmental protocols through the use of English scientific discourse.

The Irtysh River serves as the critical hydro-biological foundation for the Pavlodar region, supporting both the local population and the massive industrial complex. However, decades of industrial expansion and urban runoff have placed a substantial burden on this vital ecosystem. Traditional mechanical water treatment methods, while effective, often prove prohibitively expensive for large-scale river restoration and require significant energy consumption and constant human supervision. In this regard, it is necessary to evaluate the potential of «Floating Bio-filters» – autonomous, nature-based units capable of continuous and sustainable water purification. By utilizing the natural power of plants, we can create a system that operates effectively within the river's own ecosystem. Utilizing English for this research is imperative for fostering international collaboration and allowing our local findings in Pavlodar to contribute to the global database of nature-based solutions.

The environmental health of the Irtysh is currently threatened by several primary anthropogenic factors. One of the most significant challenges is the influx of industrial trace elements, such as mercury and lead, from metallurgical plants, which leads to heavy metal accumulation in benthic sediments. Furthermore, agricultural runoff induces eutrophication, where excessive nutrient concentrations

trigger massive algae blooms. These blooms block sunlight and rapidly consume dissolved oxygen, leading to the formation of anaerobic «dead zones» near the city embankment. In these areas, the river's self-purification mechanisms fail to function, resulting in a loss of local biodiversity.

The Irtysh River is a vital transboundary watercourse, shared by the People's Republic of China, the Republic of Kazakhstan, and the Russian Federation. Its management is not only an environmental issue but also a matter of international diplomacy and regional security. Since the river flows from the Altai Mountains in China through the industrial heart of Kazakhstan and eventually into Russia, the water quality in Pavlodar directly affects the downstream ecosystems of our neighbors. The implementation of decentralized «Floating Bio-filters» aligns with the principles of the Helsinki Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses. By improving the self-purification capacity of the river within Kazakhstan's borders, we fulfill our international obligations to prevent «transboundary impact» and ensure that the water entering the Russian Federation meets global safety standards. This proactive approach demonstrates Kazakhstan's commitment to sustainable water diplomacy and serves as a model for collaborative environmental protection in Central Asia. To address these challenges, we propose a technological framework involving engineered floating platforms. These modules are constructed from buoyant, non-toxic recycled polymers (HDPE), providing a durable foundation for aquatic flora. The design allows for flexibility, meaning the filters can be connected to form large «green islands» depending on the pollution level. This project prioritizes the use of *Phragmites australis* (common reed) due to its exceptional resilience to extreme temperature shifts in Northern Kazakhstan and its extensive root architecture, which is essential for effective filtration.



Picture 1 – Schematic of the Floating Bio-filter

The effectiveness of *Phragmites australis* in the Irtysh River context is not limited to physical filtration. This species exhibits a high bioconcentration factor for heavy metals such as cadmium and lead, which are frequently detected near Pavlodar's industrial zones. Through a process known as phytoextraction, the roots absorb these dissolved ions and translocate them into the above-ground shoots and leaves. This biochemical pathway effectively "locks" the toxins within the plant's cellular structure, preventing them from entering the aquatic food chain. Furthermore, the specialized root exudates (organic acids) released by the bio-filter plants help to stabilize pollutants in the benthic sediment, a process termed phytostabilization, which significantly reduces the bioavailability of hazardous materials in the water column.

An important consideration for the Pavlodar region is the extreme continental climate, characterized by harsh winters and hot summers. *Phragmites australis* demonstrates a remarkable adaptive strategy to these conditions through its phenological cycle. During the autumn senescence, the plant translocates a significant portion of the absorbed heavy metals and nutrients from its leaves and stems back into its extensive rhizome system for winter storage. This natural process prevents the immediate re-release of pollutants back into the water when the above-ground biomass dies off. As the rhizomes remain viable under the ice cover, they act as a biological reservoir that contains the sequestered contaminants until the

spring growth period. This perennial life cycle ensures that the floating treatment wetland (FTW) system provides continuous remediation benefits year after year, with the peak filtration efficiency occurring during the active growing season from May to September. The winter die-back of the shoots also creates natural openings in the ice cover, facilitating gas exchange and preventing complete anoxia in the water beneath the frozen surface.

The proposed floating modules are designed with a focus on long-term buoyancy and ecological neutrality. The core of each bio-filter consists of a porous matrix made from recycled polyethylene and coco-coir fibers. This specific substrate selection is critical because it provides an immediate anchor for young plant seedlings while simultaneously offering a vast internal surface area for the development of nitrifying bacteria. These bacterial colonies are essential for the nitrogen cycle, as they convert toxic ammonia from urban runoff into nitrates, which the plants then consume as fertilizer. By combining mechanical support with biological activity, the HDPE platforms create a self-regulating ecosystem that can withstand the fluctuating water levels and current speeds typical of the Irtysh River during the spring flood season.

The synergistic relationship between the plant roots and the rhizosphere microbiome is a cornerstone of the FTW's efficiency. Recent microbiological studies suggest that the root surface of *Phragmites australis* can host up to 10^9 bacterial cells per gram of root tissue. These microbial communities are not randomly assembled but are selectively enriched by the plant's root exudates, which include sugars, amino acids, and organic acids. Among the most functionally important bacteria are the endophytic nitrogen-fixers, which reside inside the root tissues and convert atmospheric nitrogen into a bioavailable form, reducing the plant's dependence on external nitrogen sources. Additionally, sulfate-reducing bacteria in the deeper, oxygen-depleted zones of the root mat play a crucial role in precipitating heavy metals as insoluble sulfides, effectively burying them in the sediment. This complex food web within the bio-filter ensures that organic pollutants, such as petroleum hydrocarbons occasionally detected in urban runoff, are metabolized and mineralized into carbon dioxide and water, preventing their accumulation in the river ecosystem.

The remediation process facilitated by these bio-filters is multidimensional and involves several key scientific stages. First, the dense root mass acts as a natural "underwater forest," trapping suspended micro-particles and debris. Second, during the growing season, the

plants actively extract nitrogen and phosphorus, converting pollutants into harmless green biomass. Finally, a specialized biofilm of beneficial microorganisms develops on the root surfaces to chemically degrade organic toxins. A distinctive innovation of this project is the utilization of «aerenchyma» – a specialized internal plant tissue that functions as a natural biological pump, transporting atmospheric oxygen directly to the submerged roots. This internal ventilation system releases oxygen into the surrounding water column, revitalizing the ecosystem.

To ensure the accuracy of the remediation process, a comprehensive data-driven monitoring strategy is required. This involves the installation of waterproof sensor arrays that measure real-time variations in water turbidity, conductivity, and chemical oxygen demand (COD). By comparing data from the upstream “control” zones and the downstream “filtered” zones, we can empirically calculate the filtration efficiency of each floating module. Such an analytical approach allows for the optimization of plant density and substrate composition based on the specific pollution profile of the Pavlodar riverfront.

Before large-scale implementation, a rigorous ecotoxicological assessment of the FTW system is necessary to ensure that the bio-filters themselves do not introduce secondary pollution. This involves testing the leachate from the HDPE substrate to confirm that no plasticizers or microplastic particles are released into the Irtysh water. Furthermore, the harvested biomass, which contains concentrated heavy metals, must be managed according to strict protocols. While composting is suitable for biomass with low contaminant levels, biomass from heavily polluted industrial zones may require specialized disposal methods, such as incineration in controlled facilities with appropriate gas scrubbers, to prevent the metals from re-entering the environment. The development of a circular economy model for this project is promising; studies indicate that the cellulose-rich reed biomass can be utilized for the production of biochar. This pyrolyzed material has a high adsorption capacity and can be used as a secondary filter medium for treating industrial wastewater, thus creating a closed-loop system where waste from one remediation process becomes the resource for another.

Beyond water purification, the deployment of FTWs in Pavlodar offers significant «ecosystem services» that provide economic value to the municipality. Compared to the multi-million dollar investments required for upgrading centralized wastewater treatment plants, floating bio-filters represent a low-cost, decentralized alternative. The estimated maintenance costs are minimal, primarily involving the annual harvest

of mature biomass, which can then be processed into organic compost or eco-friendly construction materials. Additionally, these “green islands” serve as aesthetic landscape elements for the city embankment, potentially increasing the recreational value of the riverfront for Pavlodar residents while providing a sanctuary for local waterfowl and fish larvae. The educational aspect of this project is also vital, as it provides a living laboratory for students and local researchers to study the intersection of biology and engineering. Public awareness of the Irtysh River’s health can be significantly improved through the visible presence of these ecological structures, fostering a culture of environmental responsibility within the community.

In conclusion, the ecological recovery of the Irtysh River requires scalable and cost-effective nature-based solutions. Floating bio-filters represent a scientifically valid strategy for improving water quality in the Pavlodar region. By merging the principles of biology and environmental engineering, we can establish a solid framework for the long-term preservation of our natural heritage and ensure a healthy environment for future generations.

REFERENCES

- 1 Arslan, M., Wilkinson, S., & Naeth, M. A. (2023). Performance of constructed floating wetlands in a cold climate waste stabilization pond. *Science of the Total Environment*, 903, 166234.– 114 p.
- 2 Environmental Monitoring Report of the Pavlodar Region. (2025). Pavlodar: Department of Ecology. – 89 p.
- 3 Smith, R. (2022). *Phytoremediation: Principles and Practice* (3rd ed.). Oxford University Press. – 211 p.
- 4 United Nations Environment Programme. (2023). *Nature-Based Solutions for Water Management: A Global Review*. Nairobi: UNEP. – 315 p.
- 5 Wang, C. Y., & Sample, D. J. (2015). Floating treatment wetland nutrient removal through vegetation harvest and observations from a field study. *Ecological Engineering*, 78, 15-26.

ЖАҢБЫР СУЫН ЖИНАУ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗАРТУ ЖҮЙЕСІ

ЗИЯДАЕВА А.

7-сынып оқушысы, Майтүбек ЖОББМ КММ

МЫРЗАГОЖИНА З. М.

биология пәнінің мұғалімі, Майтүбек ЖОББМ КММ

Қазіргі таңда әлем бойынша тұщы су қоры азайып келеді. Климаттың өзгеруі, халық санының өсуі және суды шамадан тыс пайдалану салдарынан су тапшылығы мәселесі күшейіп отыр. Біздің аймақта да жаз мезгілінде су жетіспеушілігі байқалады, ал кейде жаңбыр суы босқа ағып кетеді. Осындай жағдайда жаңбыр суын жинап, оны қайта пайдалану – тиімді әрі экологиялық шешімдердің бірі деп ойлаймын [1].

Жаңбыр суын жинау арқылы ауыз су қорын үнемдеуге болады, ал биологиялық тазарту әдісі суды табиғи жолмен қауіпсіз тазартуға мүмкіндік береді. Бұл жоба экологияны қорғауға, табиғи ресурстарды үнемдеуге және жасыл технологияларды дамытуға бағытталғандықтан өзекті болып табылады. Сонымен қатар мектеп жағдайында қарапайым құралдар арқылы шағын жүйе жасауға болатыны бұл тақырыптың практикалық маңызын арттырады [2].

Зерттеудің мақсаты: Жаңбыр суын жинау жүйесінің үлгісін жасап, оны биологиялық әдіс арқылы тазартудың тиімділігін зерттеу және тұрмыстық жағдайда қолдануға болатынын дәлелдеу.

Жобаның міндеттері:

1. Жаңбыр суының табиғаттағы айналымын және оның маңызын зерттеу;
2. Су ресурстарының азаю себептерін анықтау;
3. Жаңбыр суын жинау жүйесінің құрылымымен танысу;
4. Биологиялық тазарту әдістерінің түрлерін зерттеу;
5. Қарапайым сүзгі жүйесінің үлгісін құрастыру;
6. Судың бастапқы және тазартылған күйін салыстыру;
7. Зерттеу нәтижелеріне қорытынды жасау.

Зерттеу әдістері Ғылыми әдебиеттерді және интернет дереккөздерін талдау;

бақылау әдісі; тәжірибе жасау (шағын үлгі жүйе құрастыру); салыстыру және нәтижелерді талдау; қорытындылау.

Жобаның жаңалығы: Бұл жобада жаңбыр суын жинау мен оны биологиялық жолмен тазартудың мектеп жағдайына бейімделген қарапайым әрі қолжетімді үлгісі ұсынылды. Жүйе

табиғи материалдарды (күм, қиыршық тас, белсендірілген көмір, су өсімдіктері) пайдалану арқылы жасалды.

Жобаның ерекшелігі – қымбат құрал-жабдықтарды қажет етпей, экологиялық таза әдіспен суды тазартудың тиімді жолын көрсетуінде. Ұсынылған модельді үй жағдайында, мектеп ауласында немесе шағын шаруашылықта қолдануға болады.

Осы жоба арқылы мен табиғатты қорғау әр адамның қолынан келетін іс екенін көрсеткім келді.

1. Жаңбыр суының экологиялық маңызы және оны тиімді пайдалану жолдары

Қазіргі таңда су ресурстарын үнемдеу – бүкіл әлемдік деңгейдегі маңызды мәселелердің бірі. Табиғаттағы барлық тіршілік иелері үшін су – өмірдің негізі. Адам ағзасының шамамен 70 %-ы судан тұрады, ал өсімдіктердің өсуі мен жануарлардың тіршілігі де суға тікелей байланысты. Сондықтан суды тиімді пайдалану және қорғау – әрбір адамның міндеті деп ойлаймын [3].

Жаңбыр суы – табиғаттағы су айналымының (гидрологиялық циклдің) маңызды бөлігі. Күннің жылуы әсерінен өзен, көл, теңіздердегі су буланып, атмосфераға көтеріледі. Бу бұлтқа айналып, кейін жауын-шашын түрінде жерге қайта түседі. Бұл процесс табиғатта үздіксіз жүреді.

Жаңбыр суы – табиғи түрде жұмсақ су болып саналады, себебі оның құрамында тұздар аз болады. Сондықтан оны өсімдіктерді суаруға, техникалық қажеттіліктерге пайдалануға болады. Көп жағдайда жаңбыр суы жерге сіңіп немесе кәріз жүйесіне кетіп, босқа ысырап болады. Егер біз оны арнайы жүйе арқылы жинасақ, су ресурстарын үнемдеуге үлкен үлес қоса аламыз [4].

Қазіргі кезде кейбір елдерде жаңбыр суын жинау жүйелері кеңінен қолданылады. Бұл әсіресе су тапшылығы бар аймақтар үшін тиімді шешім. Жаңбыр суын пайдалану арқылы ауыз су қорын үнемдеп, табиғи су көздеріне түсетін жүктемені азайтуға болады.

Су тапшылығының негізгі себептері мыналар: Халық санының көбеюі, өнеркәсіптің дамуы, ауыл шаруашылығында судың көп жұмсалуды, климаттың өзгеруі және құрғақшылық, судың ластануы. Ластанған су қайта пайдалануға жарамсыз болып қалады. Өзендер мен көлдерге өндірістік қалдықтар, тұрмыстық қоқыстар түсіп, экожүйеге зиян келтіреді. Сондықтан тек суды үнемдеу ғана емес, оны тазарту да маңызды.

Биологиялық тазарту – суды тірі ағзалардың көмегімен тазарту процесі. Табиғатта су өздігінен белгілі бір деңгейде тазара алады.

Бұл процеске микроағзалар (бактериялар), саңырауқұлақтар және су өсімдіктері қатысады [5].

Микроағзалар суда болатын органикалық қалдықтарды ыдыратып, оларды зиянсыз заттарға айналдырады. Бұл процесс табиғи өзен-көлдерде де жүреді. Егер біз арнайы сүзгі жүйесінде құм, қиыршық тас және белсендірілген көмір қолдансақ, онда механикалық және биологиялық тазарту қатар жүреді. Құм мен қиыршық тас ірі қоспаларды ұстап қалады, ал олардың бетінде тіршілік ететін бактериялар ұсақ органикалық заттарды ыдыратады. Белсендірілген көмір иістерді және кейбір зиянды заттарды сіңіреді. Сонымен қатар қамыс, қоға сияқты су өсімдіктері судың құрамындағы артық заттарды өзіне сіңіріп, табиғи сүзгі қызметін атқарады [6].

Жаңбыр суын жинау жүйесі әдетте шатырдан басталады. Жаңбыр суы шатырға түсіп, арнайы науа арқылы құбырға бағытталады. Құбыр арқылы су сүзгіге, кейін жинау резервуарына жиналады [7]. Алғашқы кезеңде механикалық тазарту жүргізіледі (жапырақтар мен ірі қоқыстардан тазарту). Кейін биологиялық сүзгі арқылы су қосымша тазартылады. Мұндай жүйе қарапайым болғанымен, экологиялық тұрғыдан өте тиімді. Ол суды үнемдеуге, қоршаған ортаны қорғауға және табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға көмектеседі [8]. Теориялық бөлімді зерттей отырып, мен жаңбыр суын жинау мен биологиялық тазарту жүйесінің экологиялық маңызы өте жоғары екенін түсіндім.

2. Жаңбыр суын жинау жүйесін құрастыру әдістемесі

Практикалық бөлімде мен жаңбыр суын жинау және оны биологиялық жолмен тазарту жүйесінің шағын үлгісін жасап, оны тексеріп көрдім. Бұл бөлімде жүйенің қалай жұмыс істейтіні, қандай материалдар қолданылғаны және тәжірибе нәтижелері көрсетіледі.

Жаңбыр суын жинау үшін ең алдымен шатырдан немесе таза беттен суды жинау қажет. Мен өзімнің үлгі жүйемде мына бөліктерді қолдандым: Жиналатын резервуар – пластик бөтелке немесе таза бак; Құбыр немесе науа – жаңбыр суды резервуарға бағыттау үшін; Механикалық сүзгі – науаға орнатылатын, жапырақтар мен ірі қоқысты ұстайтын тор;

Су резервуарға құйылған соң, оны биологиялық тазарту жүйесіне жібереміз.

Биологиялық тазарту үшін мен шағын сүзгі құрылғысын жасадым. Ол бірнеше қабаттан тұрады: Құм қабаты – ұсақ қоспаларды ұстайды; Қиыршық тас қабаты – ірі бөлшектерді сүзеді және бактериялар үшін тіршілік орны болады; Белсендірілген

көмір қабаты – иістер мен кейбір химиялық қалдықтарды сіңіреді; Су өсімдіктері (қамыс, қоға) – артық минералдарды сіңіріп, суды табиғи жолмен тазалайды.

Тәжірибе барысында мен бастапқы жаңбыр суының түсін, иісін және мөлдірлігін бақылады. Су сүзгі арқылы өткеннен кейін оның түсі айқын түрде ашылды, иісі жойылды және мөлдірлігі артты. Бұл тәжірибе биологиялық тазартудың тиімді екенін көрсетті.

Менің жобалық үлгісім қарапайым әрі қолжетімді. Оны мектеп тәжірибесінде немесе үйде жасауға болады. Сонымен қатар бұл жүйе суды қайта пайдалану мүмкіндігін береді: тазартылған су бау-бақшаға, гүлдерге немесе техникалық мақсатта қолдануға жарайды. Жасалған жүйе суды тиімді жинауға және қауіпсіз тазартуға мүмкіндік беретінін көрсетті. Биологиялық тазарту әдісі экологиялық таза, арзан және қарапайым құралдармен жүзеге асырылады.

Осы тәжірибе арқылы мен жаңбыр суын жинау мен тазартудың тек теориялық емес, нақты өмірде де тиімді әдіс екенін түсіндім. Бұл жүйені қолдану арқылы суды үнемдеуге, табиғатты қорғауға және экологиялық мәдениетті дамытуға болады.

Жаңбыр суын жинау жүйесін құру – суды тиімді пайдалану мен қоршаған ортаны қорғаудың қарапайым әрі пайдалы жолы. Менің жобалық үлгімде жаңбыр суды жинап, кейін биологиялық тазарту үшін шағын тәжірибелік құрылғы жасалды. Бұл бөлімде оның қалай жасалатынын, қандай материалдар қолданылғанын және жүйенің жұмыс принципінің толық түсіндіремін [9,10]. Жүйенің негізгі бөліктері:

Су жинау беті – жаңбыр судың түсуіне арналған бет. Мысалы, шатыр, таза пластик немесе металл бет қолданылады. Мен өз тәжірибемде шағын шатыр үлгісін қолдандым.

Науа және құбыр – суды жинау бетінен резервуарға бағыттайтын құрал. Науаның үстіне тор немесе сүзгі қойылады, ол жапырақ, шаң-қоқыс сияқты ірі бөлшектерді ұстайды. Құбыр арқылы су резервуарға түседі. Жиналатын резервуар – жаңбыр суын сақтау үшін пластик бөтелке, бак немесе арнайы таза контейнер қолданылады. Резервуар таза болуы керек, судың ластанбауы үшін жабық қақпақ қойылады. Жүйенің жұмыс принципі:

– Жаңбыр суы шатырдан немесе жинау бетінен науа арқылы құбырға түседі.

– Науадағы тор ірі қоқысты ұстайды, судың алғашқы сүзгісі өтеді.

– Су резервуарға жиналады, әрі қарай биологиялық тазарту жүйесіне жіберіледі.

Биологиялық сүзгі арқылы судағы қалдықтар, органикалық заттар және кейбір минералдар табиғи жолмен тазартылып, қайта пайдалану мүмкіндігі пайда болады.

2.1 Биологиялық тазарту жүйесін ұйымдастыру және нәтижесін талдау

Биологиялық тазарту – суды табиғи әдістермен, яғни тірі ағзалар мен табиғи материалдардың көмегімен тазарту процесі. Менің жобалық үлгіде жаңбыр суды жинағаннан кейін оны бірнеше қабат арқылы тазарту ұйымдастырылды. Бұл тәжірибе арқылы судың бастапқы және тазартылған күйін салыстырып, биологиялық әдістің тиімділігін дәлелдедім. Мен жүйені шағын сүзгі түрінде жасадым. Оның құрылымы мынадай: Құм қабаты – судың құрамындағы ұсақ қоспаларды ұстап қалады. Сонымен қатар құмның бетінде бактериялар тіршілік етеді, олар органикалық заттарды ыдыратып, суды табиғи жолмен тазалайды. Қиыршық тас қабаты – ірі бөлшектерді сүзеді және микроағзалар үшін тіршілік ортасы болады. Белсендірілген көмір қабаты – судың түсін, иісін жақсартады және кейбір зиянды химиялық заттарды сіңіреді. Су өсімдіктері (қамыс, қоға) – артық минералдарды өз бойына сіңіріп, суды табиғи жолмен қосымша тазалайды. Жүйені жасау кезінде әр қабатты бөлек қойып, судың біртіндеп тазалануы қамтамасыз етілді. Су резервуардан сүзгіге түсіп, әр қабат арқылы өтеді, нәтижесінде тазартылған су жинақталады. Тәжірибе барысында мен бастапқы жаңбыр судының қасиеттерін бақыладым:

Түсі: сарғыш немесе кейде кірленген. Иісі: табиғи емес, кейде жеңіл тұзды немесе шіріген иіс бар. Мөлдірлігі: аз мөлдір, кейде шала мөлдір. Су биологиялық сүзгі арқылы өткеннен кейін байқалған өзгерістер: түсі мөлдірленді, сарғыш немесе кірлі көрініс жойылды;

Иісі жойылып, таза жаңбыр суына ұқсас болды; мөлдірлігі артты, су көзге таза көрінді.

Бұл тәжірибе көрсеткендей, биологиялық тазарту жүйесі суды тиімді тазартады және оны қайта пайдалану мүмкіндігін береді. Тазартылған су бау-бақшаға, гүлдерді суаруға немесе тұрмыстық техникалық мақсатта қолдануға жарамды.

Менің жобалық үлгіде биологиялық тазарту тиімді және қарапайым әдіс екені дәлелденді. Бұл әдіс қымбат жабдықтарды қажет етпейді, табиғи материалдар мен микроағзаларды пайдаланады.

Жүйені ұйымдастыру арқылы мен суды тек жинаумен шектелмей, оны қайта пайдалану мүмкіндігін көрдім. Бұл

экологиялық тұрғыдан қауіпсіз, тиімді және мектеп оқушысы үшін қолжетімді тәжірибе болды.

Биологиялық тазарту жүйесі судың сапасын жақсартып, қоршаған ортаға зиян келтірмей, экологиялық мәдениет пен табиғатты қорғау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Менің жобамда жаңбыр суын жинау және оны биологиялық жолмен тазарту жүйесін тек теориялық тұрғыда қарастырумен шектелмей, практикалық бөлімде мен промо-сайт жасадым. Бұл сайт арқылы мен жобамның негізгі идеясын, жұмыс принципі және нәтижелерін көрсетуге мүмкіндік алдым. Промо-сайтта жаңбыр суын жинау жүйесінің құрылымын сызбалар, фотосуреттер және қысқаша түсіндірмелер арқылы көрсеттім. Сайт келесі бөлімдерден тұрады:

Жаңбыр суын жинау принципі – шатырдан немесе таза беттен су қалай жиналатыны, резервуарға қалай түсетіні түсіндірілген;

Механикалық сүзгі – ірі қоқысты ұстап қалу принципі көрсетілген;

Резервуар – судың жинау орны және оны сақтау жолдары;

Биологиялық тазарту қабаттары – құм, қиыршық тас, белсендірілген көмір және су өсімдіктерінің ролі көрсетілген. Сайттағы интерактивті элементтер арқылы көрермендер әр қабаттың суды қалай тазартатынын, судың бастапқы және тазартылған күйін салыстыру мүмкіндігін көре алады. Сайтта мен шағын сүзгі үлгісінің принципі бейнеледім. Суреттер мен сызбалар арқылы көрсетілгендей: құм қабаты – ұсақ қоспаларды ұстайды, бактериялар арқылы органикалық заттарды ыдыратады; қиыршық тас қабаты – ірі бөлшектерді сүзеді;

Белсендірілген көмір қабаты – иістер мен кейбір зиянды заттарды сіңіреді; су өсімдіктері – артық минералдарды өз бойына сіңіріп, қосымша тазарту жүргізеді.

Сайтта мен эксперимент нәтижесін де қостым: судың бастапқы және тазартылған күйінің фотосуреттерін салыстырдым. Бұл биологиялық тазарту жүйесінің тиімді екенін көрсетуге көмектесті. Промо-сайт арқылы менің жобам көрнекі әрі түсінікті болды. Оны кез келген адам көріп, жаңбыр суын жинау және биологиялық тазарту жүйесінің қалай жұмыс істейтінін тез түсіне алады. Сайт жасау тәжірибесі жобаны тек сөзбен түсіндіруден гөрі, нақты көрсетуге мүмкіндік берді. Бұл экологиялық тақырыпты заманауи технологиямен байланыстырып, мектеп оқушысы үшін қызықты әрі қолжетімді етіп көрсетті.

Қорытынды

Жобаны зерттей отырып, мен жаңбыр суын жинау және биологиялық тазарту жүйесінің маңызы өте зор екенін түсіндім. Табиғатта судың мөлшері шектеулі, ал адамзаттың суды пайдалану көлемі күннен-күнге артып келеді. Сондықтан суды үнемдеу, жинау және қайта пайдалану – қазіргі заманғы экологиялық қажеттілік болып табылады.

Менің жобамда жаңбыр суын жинау жүйесінің шағын үлгісін жасап, оны биологиялық жолмен тазарттым. Тәжірибе көрсеткендей, судың бастапқы күйі мен тазартылған күйін салыстыру арқылы биологиялық сүзгі әдісінің тиімді екенін байқадым. Құм, қиыршық тас, белсендірілген көмір және су өсімдіктері суды табиғи жолмен тазартуға, иісін кетіруге және мөлдірлігін арттыруға көмектеседі. Бұл әдіс қарапайым, қолжетімді және экологиялық тұрғыдан қауіпсіз.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Ахметов, А. Экология негіздері. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 256 б.
- 2 Бекқали, С. Су ресурстары мен олардың тиімді пайдалану жолдары. – Астана: Фолиант, 2020. – 144 б.
- 3 Жұмабаев, Е. Табиғатты қорғау және экологиялық білім. – Алматы: Эко-Ұйым, 2018. – 120 б.
- 4 Касенов, Т. Жаңбыр суын жинау жүйелері. – Алматы: Қазына, 2021. – 132 б.
- 5 Мухамедов, Р. Биологиялық тазарту әдістері. – Шымкент: «Мұнай және су» баспасы, 2017. – 160 б.
- 6 Назаров, А. Экологиялық технологиялар: мектепке арналған нұсқаулық. – Алматы: ҚазҰУ баспасы, 2020. – 98 б.
- 7 Омаров, Ж. Суды үнемдеу және қайта пайдалану. – Астана: ЭкоБаспа, 2019. – 110 б.
- 8 Сәдуақасова, Л. Табиғи сүзгілеу және биологиялық тазарту жүйелері. – Алматы: Экология, 2021. – 140 б.
- 9 Ұзақбаев, Б. Экология және тұрақты даму негіздері. – Алматы: «Атамұра», 2018. – 128 б.
- 10 World Health Organization. Water, sanitation and hygiene Guidelines. – Geneva: WHO Press, 2017. – 112 p.

**«AQUATHERM»: РАЗРАБОТКА ГЕРМЕТИЧНОЙ
СИСТЕМЫ ПОГРУЖНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ
СЕРВЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
В ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ**

ИМАНБЕКОВА А.

ученица 10Е класса, Назарбаев Интеллектуальной школы естественно-математического направления, г. Павлодар

ЕРСАИНОВА А.

ученица 10Е класса, Назарбаев Интеллектуальной школы естественно-математического направления, г. Павлодар

АБРАЕВ Н. К.

научный руководитель, Назарбаев Интеллектуальной школы естественно-математического направления, г. Павлодар

В последние годы мир переживает резонансное использование технологий искусственного интеллекта. Нейросети, такие как ChatGPT, Google Gemini или системы компьютерного зрения, требуют больших вычислительных мощностей.

Обратная сторона данного прогресса заключается в выделении огромного количества тепла, когда серверы обрабатывают запросы ИИ.

Традиционно для охлаждения мощных серверов используются промышленные кондиционеры, работающие на хладагентах (фреонах), но использование фреона несет в себе скрытую угрозу для планеты это разрушение озонового слоя и глобальное потепление. Утечки хладагентов при поломках или утилизации оборудования приводят к химическим реакциям в атмосфере, которые истончают озоновый слой в атмосфере, защищающий нас от опасного ультрафиолета. Фреоны являются сильными парниковыми газами. Их влияние на развитие глобального потепления в тысячи раз выше, чем у углекислого газа.

Таким образом, попытка охладить серверы ИИ привычными методами наносит прямой ущерб экологии.

Сегодня центры обработки данных (ЦОД) потребляют около 2 % всей мировой электроэнергии, и почти 40 % этого объема тратится не на сами вычисления, а на работу гигантских вентиляторов и систем охлаждения. Мы столкнулись с ситуацией, когда технологии будущего требуют слишком дорогой и энергозатратной поддержки.

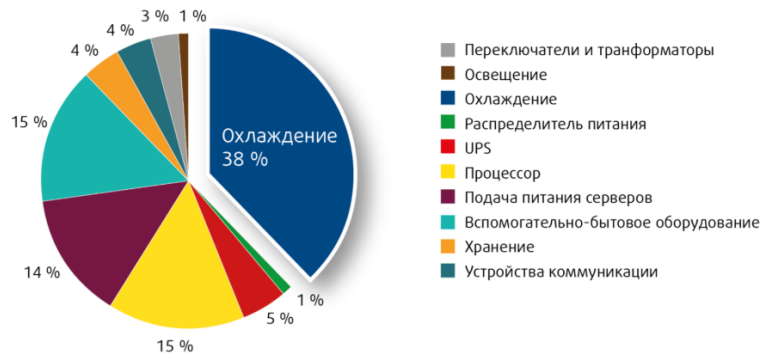


Рисунок 1 – Трата электроэнергии в ЦОД

Эффективность метода заключается в том, что вода поглощает тепло намного лучше воздуха, что позволит охладить даже самые перегруженные процессоры ИИ без использования активных кондиционеров и траты электроэнергии [1].

Цель данного исследовательского проекта – разработка альтернативного, нового метода охлаждения без использования фреона. Мы предлагаем переместить вычислительный узел из душных серверных комнат в естественную водную среду.

Объект исследования. Защитный герметичный бокс для серверного оборудования.

Предмет исследования: Материалы корпуса и методы обеспечения полной влагонепроницаемости устройства при сохранении высокой теплопередачи.

Современная инфраструктура искусственного интеллекта (ИИ) требует радикального пересмотра методов терморегуляции. Традиционное воздушное охлаждение серверов достигло своего физического предела: до 40 % энергопотребления дата-центров приходится на работу холодильных установок. Согласно исследованиям, опубликованным в IEEE Access (2024), неэффективность воздушных сред вынуждает отрасль использовать хладагенты с высоким потенциалом глобального потепления (GWP). Проблема озонового слоя и фреонов Основным деструктивным фактором является использование гидрофторуглеродов (ГФУ), таких как R-410A. В случае технической утечки эти соединения инициируют каталитические реакции в стратосфере, разрушающие озоновый щит планеты. Как указано в отчетах по реализации

Кигалийской поправки к Монреальскому протоколу, отказ от химических хладагентов в пользу естественных теплоносителей является приоритетом для технологического сектора до 2030 года.

Второй метод системного охлаждения это использование иммерсионного масляного охлаждения внутри герметичного бокса позволяет решить проблему локальных перегревов чипов ИИ. За счет исключения воздушной прослойки коэффициент теплопередачи увеличивается на порядок, что позволяет уменьшить габариты подводного модуля при сохранении его мощности. Кроме того, диэлектрическое масло выступает в роли демпфера, защищая компоненты от механических вибраций водного потока [2].

В качестве практического подтверждения жизнеспособности идеи подводного охлаждения в работе рассматривается опыт корпорации Microsoft (Project Natick). Исследование показало, что герметичная среда в сочетании с высокой теплопроводностью воды не только исключает использование фреона, но и повышает отказоустойчивость оборудования в 8 раз за счет отсутствия окислительных процессов и температурных скачков [3].

Таблица 1 – Сравнение показателей типов охлаждения

Тип охлаждения	Теплопроводность среды (Вт/м*К)	Относительный коэффициент теплопередачи	Кпд системы (%)
Воздушное	0,026	1,0	60-75
Водяное	0,6	10-15	80-90
Масляное	0,12-0,15	4-6	70-85

Для условий Казахстана с его экстремальными температурными перепадами, использование водного охлаждения является наиболее рациональным. Водные ресурсы РК обеспечивают стабильный тепловой сток с температурой не выше +15 градусов С круглый год, что гарантирует бесперебойную работу ИИ-серверов в летний период, когда традиционные системы выходят из строя. Это превращает географические особенности страны в технологическое преимущество [4].

При выборе места размещения системы необходимо учитывать гидродинамику водоема. В то время как реки обеспечивают лучший пассивный теплоотвод за счет естественного течения, морские условия требуют применения дорогостоящих коррозионностойких материалов и систем защиты от биообрастания. Озерное размещение является наиболее стабильным с точки зрения механических нагрузок,

однако требует увеличения площади радиаторов из-за отсутствия принудительной циркуляции водных масс [5].

Таблица 2 – Сравнение показателей материалов на стойкость и теплопроводимость

Материал	Теплопроводность (λ), Вт/(м·К)	Плотность, кг/м ³	Стойкость в пресной воде
Медь (M1)	~380-400	8960	Высокая (но дорогая)
Алюминий (АМг5)	~120-160	2700	Высокая (оксидная пленка)
Сталь (AISI 304)	~15-17	7900	Очень высокая

На основании сравнительного анализа физико-технических характеристик материалов, представленных в таблице, было определено, что наиболее рациональным выбором для изготовления внешнего корпуса вычислительного модуля является алюминиевый сплав АМг5. Данное решение обусловлено следующими факторами:

1. Интенсивность теплопередачи

Процессоры для ИИ выделяют огромное количество энергии. Алюминий обладает высокой теплопроводностью ($\lambda \approx 120-150$ Вт/(м·К)).

В сравнении: Он передает тепло в 8–10 раз быстрее, чем нержавеющая сталь. Это значит, что корпус из алюминия работает как гигантский радиатор, мгновенно отдавая жар серверов ледяной воде Иртыша [6].

2. Самопассивация

Алюминий обладает уникальным химическим свойством: при контакте с водой он мгновенно покрывается тончайшей, но сверхпрочной пленкой оксида (Al_2O_3).

Эта пленка не дает металлу ржаветь. В отличие от железа, которое в воде превращается в рыхлую ржавчину и разрушается, алюминий в пресной реке «засыпает» в своей защитной оболочке на десятилетия [7].

Однако условия эксплуатации в реке Иртыш накладывают определенные ограничения, которые мы учли в исследовании:

Абразивный износ: Иртыш характеризуется наличием твердых взвешенных частиц (песок). Поток воды, воздействуя на ребра охлаждения, может вызывать микро-царапины, которые локально разрушают защитную пленку.

Химическая агрессивность: Наличие в речной воде растворенных солей и органических загрязнений может замедлять процесс естественного восстановления оксидного слоя.

Несмотря на риск микро-разрушений пленки, проект «АкваТерм» остается надежным благодаря двум факторам:

Алюминий обладает уникальной способностью к «самозалечиванию». Как только защитный слой повреждается, металл вступает в реакцию с молекулами воды и мгновенно восстанавливает оксидную пленку на месте царапины.

В качестве превентивной меры мы предлагаем использовать метод жесткого анодирования. Это искусственное утолщение оксидного слоя до 50–100 микрон, что делает корпус устойчивым даже к сильному абразивному воздействию песка и ила.

В работе Булишева доказывается, что даже при частичном разрушении пленки, общая структурная целостность сплавов 5000-й серии (АМг) в пресной воде сохраняется десятилетиями [8].

Отчеты о качестве поверхностных вод РГП «Казгидромет» (Павлодарская область), подтверждающие уровень минерализации и мутности воды, на основе которых мы рассчитали необходимую толщину анодного покрытия.

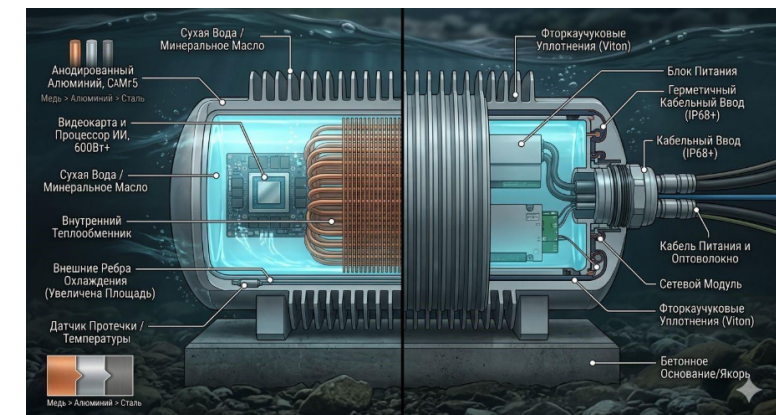


Рисунок 2 – Модель AquaTherm

1. Внешний корпус (алюминий): стенки толщиной 5–10 мм выдерживают давление воды и удары, а внешние ребра охлаждения увеличивают площадь контакта с водой; при этом они постоянно обмываются потоком, что в десятки раз ускоряет отвод тепла по

сравнению со стоячей водой и предотвращает образование «тепловой подушки», обеспечивая стабильную низкую температуру процессоров.

2. Внутренняя среда (теплоноситель): воздух с медными тепловыми трубками, отводящими тепло к стенкам и вместо обычного воздуха из бокса выкачивается кислород и закачивается сухой азот. В нем нет влаги, поэтому конденсат просто не может образоваться.

3. Серверная плата: в центре закреплена материнская плата и установлена на виброгасящих стойках для защиты от колебаний.

4. Герметичный узел: гермоввод с резиновыми уплотнителями (витон) обеспечивает герметичный ввод кабелей питания и оптоволокну, предотвращая попадание воды даже под давлением [9].

Заключение

В ходе реализации данного проекта была обоснована концепция и разработана модель подводного вычислительного модуля «АкваТерм», предназначенного для эксплуатации в речных экосистемах Северного Казахстана. На основании проведенного физико-химического анализа и сравнительной оценки материалов, мы пришли к выводу, что использование алюминиевого сплава АМг5 в сочетании с технологией твердого анодирования является наиболее рациональным инженерным решением. Это обеспечивает не только максимально эффективный пассивный сброс тепловой энергии, но и долговечность конструкции в условиях абразивного воздействия речной среды.

Разработка доказывает, что географические и климатические особенности регионов Астаны и Павлодара — низкие температуры воды в бассейнах рек Есиль и Иртыш — представляют собой ценный стратегический ресурс для развития «зеленой» цифровой инфраструктуры. Переход от традиционных фреоновых систем охлаждения к гидротермальным методам позволяет:

- полностью исключить использование озоноразрушающих веществ, соответствуя требованиям Кигалийской поправки к Монреальскому протоколу.

- снизить энергопотребление на нужды охлаждения до минимума, достигая рекордных показателей PUE (эффективности использования энергии).

- Обеспечить защиту оборудования от внешних факторов (пыли, перепада температур и окисления), продлевая срок службы вычислительных мощностей.

Подводя итог, можно утвердительно заявить: проект «АкваТерм» демонстрирует, что технологический прогресс и мощь искусственного интеллекта могут развиваться в гармонии с природой. Наш продукт не просто заменяет кондиционеры — он предлагает новый стандарт экологической ответственности, превращая холод северных рек в энергию цифрового будущего.

ЛИТЕРАТУРА

1 DataCenter – решения для центров обработки данных [Электронный ресурс]. URL: <https://syscool.ru/solutions/applications/DataCenter/> [дата обращения: 19.01.2026].

2 Xu Y., Mao S., Su X. Interference Alignment Improves the Capacity of OFDM Systems // IEEE Transactions on Vehicular Technology. – 2016. – Vol. 65, № 2. – С.121–128.

3 Project Natick [Электронный ресурс]. – URL: <https://natick.research.microsoft.com> [дата обращения: 25.01.2026].

4 Таблица сравнения систем охлаждения [Электронный ресурс]. – URL: <https://inner.su/articles/tablitza-sravneniya-sistem-okhlazhdeniya/> [дата обращения: 30.01.2026].

5 Уразметов И.А. Гидрология рек: учебное пособие / И.А. Уразметов; под ред. И.Т. Гайсина. – Казань, 2007. – 95 с. – [Электронный ресурс]. – URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F1216016683/Uchebnoe_posobie_Gidrologiya_rek.pdf [дата обращения: 07.02.2026].

6 Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – Рипол Классик, 1963.

7 Davis J. R. (ed.). Corrosion of aluminum and aluminum alloys. – Asm International, 1999.

8 Bulysheva N. I. et al. Influence of full-scale climatic tests on the properties of aluminum alloys in zones of river and marine water mixture // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2021. – Т. 1155. – №. 1. – С. 85–94.

9 Афанасьев П. А. Организация аттестации испытательного оборудования на примере проверки степени защиты // ББК Ж. я431 (0) К30 УК-13 Рецензент Доктор технических наук, заслуженный работник высшей школы образования, профессор ВИ Серебровский. – 2020. – С. 43–51.

ЗЕЛЕНЫЙ СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗНЫХ СОРТОВ ЧАЯ И ОЦЕНКА ИХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ

КАРИМОВА А. С.

учитель-эксперт химии, НИШ ЕМН, г. Павлодар

БАЛГИНА С. К.

учитель-модератор биологии, НИШ ЕМН, г. Павлодар

АЛЫБАЙ А. А., АРТЫКБАЕВА А. Р.

ученицы 10 В класса, НИШ ЕМН, г. Павлодар

В данном исследовании рассмотрен метод «зелёного» синтеза наночастиц серебра с использованием различных сортов чая. Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки экологически безопасных и доступных способов получения наноматериалов с выраженными антибактериальными свойствами. Чай является доступным и возобновляемым природным компонентом, содержащим антиоксиданты и полифенолы, которые выполняют функции восстановителей и стабилизаторов в процессе синтеза. Это позволяет получать наночастицы серебра без использования токсичных реагентов. Дополнительным преимуществом является наличие органической оболочки на поверхности частиц, что повышает их стабильность и способствует сохранению антимикробной активности.

Целью работы являлось проведение зелёного синтеза наночастиц серебра с использованием различных сортов чая и оценка их антибактериального действия на микроорганизмы. Для достижения поставленной цели были изучены методы синтеза наночастиц серебра и способы их качественного определения, исследованы антибактериальные свойства наночастиц и ионов серебра, определены оптимальные условия синтеза, а также проведено сравнение их влияния на бифидобактерии и бактерии, выделенные из окружающей среды. Предполагалось, что при взаимодействии раствора нитрата серебра с экстрактами чая удастся получить наночастицы серебра, обладающие более выраженными антибактериальными свойствами по сравнению с ионами серебра. Анализ литературы показал, что для получения наночастиц серебра используются различные физические и химические методы, включая восстановление нитрата серебра органическими веществами. В частности, в работе Коляды Л. Г. и соавторов описан метод восстановления нитрата серебра глюкозой с последующей стабилизацией полученного золя [1]. Также существуют методы

с использованием химических восстановителей и ультразвуковой обработки, однако они могут требовать применения потенциально опасных реагентов, например боргидрида натрия [2].

В связи с этим «зелёный синтез» с применением растительных экстрактов является перспективной альтернативой. Для качественного определения наночастиц используются такие методы, как визуальное наблюдение изменения цвета раствора, эффект Тиндаля и тесты на подложке. Эффект Тиндаля позволяет отличить коллоидные системы от истинных растворов за счёт рассеяния света частицами [3]. Сравнительный анализ показал, что ионы серебра обладают антимикробной активностью за счёт взаимодействия с клеточными структурами микроорганизмов, однако быстро теряют эффективность в результате связывания с другими веществами [4]. Наночастицы серебра обладают большей стабильностью и способны оказывать более длительное воздействие на микроорганизмы. Их механизм действия включает повреждение клеточной мембраны, проникновение внутрь клетки и нарушение метаболических процессов. При этом вероятность формирования устойчивости микроорганизмов к наночастицам ниже, чем к ионам серебра, однако полностью исключить её нельзя.

В экспериментальной части использовали водные экстракты зелёного и чёрного чая. Для приготовления растворов один чайный пакетик заваривали в 200 мл воды, после чего отбирали по 20 мл экстракта и добавляли 2 мл раствора нитрата серебра с концентрацией 0,5 М. Полученные смеси нагревали на водяной бане при температуре 60°C в течение 10 минут. В ходе реакции наблюдалось изменение окраски растворов от жёлтого до темно-коричневого, что свидетельствовало о восстановлении ионов серебра и образовании наночастиц.

Для подтверждения образования наночастиц применяли эффект Тиндаля. В растворе нитрата серебра световой луч проходил без изменений, тогда как в образцах с добавлением чая наблюдалось характерное рассеяние света, указывающее на образование коллоидных частиц. Более выраженный эффект наблюдался в случае зелёного чая. Дополнительно использовался капиллярный метод, который подтвердил наличие заряженных частиц и стабильность системы.

Для оценки антибактериальных свойств использовали микроорганизмы, выделенные из кефира, а также бактерии, полученные с поверхности бытовых предметов. Образцы инкубировали в течение трёх суток при температуре 28,5°C. В

контрольных образцах наблюдался активный рост бактерий. В присутствии ионов серебра рост был частично подавлен. Наиболее выраженный антибактериальный эффект наблюдался в образцах с наночастицами серебра, полученными с использованием зелёного чая, где рост микроорганизмов практически отсутствовал. Аналогичные результаты были получены и при исследовании бактерий из окружающей среды.

Таблица 1 - Оценка результатов эксперимента с бифидобактериями после 3 дней

Проба	Внешний вид	Запах	Рост бактерий
Контроль (без Ag ⁺)	Сильное помутнение	Резкий кисломолочный	Активный рост
Проба с Ag ⁺ (ионы серебра)	Лёгкое/умеренное помутнение	Слабый или отсутствует	Рост подавлен
Наночастицы Ag ⁺ с зелёным чаем	Почти прозрачная, слабое помутнение	Почти не ощущается	Рост сильно подавлен
Наночастицы Ag ⁺ с чёрным чаем	Умеренное помутнение	Слабый запах	Рост частично подавлен

Сравнение контрольных и экспериментальных групп

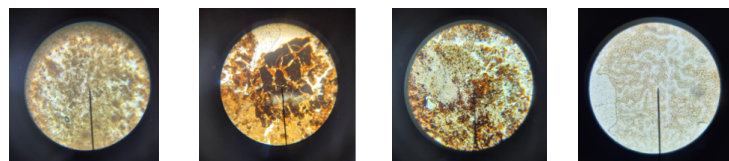


Рис.1. Контрольный
Рис.2. Контрольный с AgNO₃
Рис.3. Черный чай с AgNO₃
Рис.4. Зеленый чай с AgNO₃

Таблица 2- Оценка результатов эксперимента с патогенными бактериями после 3 дней

Проба	Внешний вид	Запах	Рост бактерий
Контроль (без Ag ⁺)	Легкое потемнение	отсутствует	Активный рост
Проба с Ag ⁺ (ионы серебра)	Легкое потемнение	отсутствует	Рост подавлен

Наночастицы Ag ⁺ с зелёным чаем	Легкое потемнение	отсутствует	Рост сильно подавлен
Наночастицы Ag ⁺ с чёрным чаем	Легкое потемнение	отсутствует	Рост частично подавлен

Сравнение контрольных и экспериментальных групп

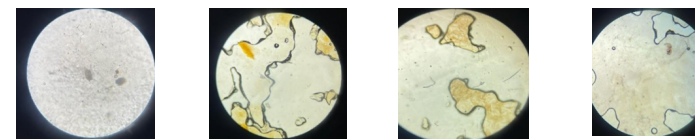


Рис.5. Контрольный
Рис.6. Контрольный с AgNO₃
Рис.7. Черный чай с AgNO₃
Рис.8. Зеленый чай с AgNO₃

Полученные результаты согласуются с данными литературы о высокой антибактериальной активности наночастиц серебра [5]. Более высокая эффективность образцов с зелёным чаем может быть связана с большим содержанием полифенолов, обеспечивающих более эффективное восстановление и стабилизацию наночастиц.

Таким образом, в ходе исследования подтверждена возможность получения наночастиц серебра методом зелёного синтеза с использованием чая. Установлено, что оптимальными условиями являются использование 0,5 М раствора нитрата серебра и нагревание при 60°C. Показано, что наночастицы серебра обладают более выраженными антибактериальными свойствами по сравнению с ионами серебра, при этом наибольшая эффективность достигается при использовании зелёного чая. Применение природных компонентов делает данный метод перспективным для разработки экологически безопасных антимикробных средств.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Коляда Л. Г., Ершова О. В., Ефимова Ю. Ю., Тарасюк Е. В. Синтез и исследования наночастиц серебра // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота, 2013. – № 10 (77). – С. 79–82.
- 2 Низамов Т. Р. Синтез и химическое модифицирование поверхности анизотропных наночастиц серебра: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – М.: Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, 2014. – 22 с.
- 3 Рахматуллова Л. И. Обнаружение коллоидов с помощью эффекта Тиндаля. – Самара: СГСПУ

4 Отличия наночастиц серебра от ионов серебра // Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://evolutsilver.ru/blog/nanochasticy-iony?ysclid=mmxr0uf7po395498654> [дата обращения: 19.03.2026].

5 Петрицкая Е. Н., Рогаткин Д. А., Русанова Е. В. Сравнительная характеристика антибактериального действия препаратов серебра и наносеребра in vitro // Альманах клинической медицины. – 2016. – Т. 44, № 2. – С. 221–226.

КАК ЭКОПРИВЫЧКИ ВЛИЯЮТ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

МАСМАХУНОВА С. М.

магистр педагогических наук, учитель биологии,
финансовый лицей JOS, г. Алматы

ИЛАХУНОВ К. Б.

ученик 7 «Б» класса, финансовый лицей JOS, г. Алматы

Экология – это наука, изучающая взаимоотношения живых организмов между собой и с окружающей средой. Забота о природе и рациональное использование ресурсов напрямую влияет на качество жизни человека, его здоровье и будущее планеты. Сегодня особенно важно формировать экологические привычки с раннего возраста, чтобы люди осознанно относились к окружающей среде и уменьшали негативное воздействие на природу.

Формирование таких привычек помогает не только сохранить природу, но и развивает ответственность, дисциплину и осознанность у человека. Даже маленькие ежедневные действия – отказ от одноразового пластика, экономия воды, внимательное потребление продуктов – в долгосрочной перспективе могут существенно снизить нагрузку на окружающую среду. Кроме того, забота о природе положительно влияет на физическое и эмоциональное здоровье человека, повышает уровень энергии, улучшает настроение и способствует формированию здорового образа жизни.

Мировая наука также подтверждает важность экологического воспитания. Так, Рэйчел Карсон, автор книги «Безмолвная весна», показала, как химические загрязнители влияют на окружающую среду и здоровье человека, подчеркнув необходимость осознанного отношения к природе. Альберт Швейцер в своих трудах отмечал моральную ответственность человека перед живой природой, а Дэвид Аттенборо через свои документальные фильмы демонстрирует

красоту и хрупкость экосистем, вдохновляя миллионы людей на экологичные поступки.

Особое значение имеет личный пример родителей и старших членов семьи: когда дети видят, что взрослые заботятся о планете, они с большей вероятностью перенимают эти привычки. Таким образом, экология становится не только наукой, но и ежедневной практикой, частью культуры и образа жизни, которая объединяет людей в стремлении к гармонии с природой.

Согласно исследованиям казахстанского эколога Талгата Ахметова, регулярное внедрение простых экологичных действий в повседневную жизнь (например, уменьшение использования одноразового пластика, сортировка отходов, рациональное потребление ресурсов) способствует формированию устойчивого экологического поведения. Он отмечает, что привычки, сформированные в детстве и подростковом возрасте, с большой вероятностью сохраняются во взрослой жизни, а значит, создают долгосрочный положительный эффект как для человека, так и для окружающей среды.

В ходе нашей статьи мы решили проверить, как экопривычки влияют на здоровье человека и зависят ли они от возраста. Мы решили сравнить, какие экологичные привычки есть у взрослых и у семиклассников, а также как они отражаются на самочувствии. Эксперимент проходил в течение 7 дней, с 10 по 16 ноября 2025 года. Для участия мы пригласили наших родителей, которые с радостью согласились принять участие в исследовании. Всего в группе взрослых было 6 человек: 3 мужчины и 3 женщины. Кроме того, мы сами тоже участвовали в эксперименте и пригласили своих одноклассников. В итоге в группе семиклассников оказалось 6 участников: 3 мальчика и 3 девочки.

Перед началом эксперимента мы решили провести анкетирование среди участников, чтобы узнать их отношение к экопривычкам и оценить общее состояние здоровья (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

В исследовании участвовало 12 человек: 6 взрослых (3 мужчины и 3 женщины) и 6 семиклассников (3 мальчика, включая Карима, и 3 девочки) (рис. 1).

На вопрос «Как бы вы оценили своё общее состояние здоровья за последние 7 дней?» (рис. 1).

Как бы вы оценили своё общее состояние здоровья?

12 ответов

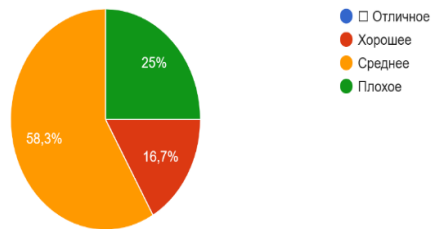


Рисунок 1 – Анкетирование участников эксперимента

Большинство участников – 58,3 % – ответили, что их здоровье среднее, 25 % оценили его как хорошее, а 16,7 % отметили, что чувствуют себя плохо. На удивление, никто из участников не выбрал вариант “отличное здоровье”. Это показало, что в целом участники чувствуют лёгкую усталость, недостаток энергии и не считают своё самочувствие идеальным. Эти данные мы приняли за исходную точку перед началом эксперимента, чтобы в дальнейшем сравнить результаты после внедрения экопривычек и увидеть, изменится ли их самочувствие и настроение. Анкетирование до эксперимента показало, что большинство участников не соблюдают экопривычки и не придают большого значения бережному отношению к окружающей среде. Многие признались, что редко задумываются об экономии ресурсов и не всегда стараются вести экологичный образ жизни. Кроме того, по ответам участников видно, что часть из них испытывает усталость и снижение энергии, что может быть связано с недостатком здоровых и экологичных привычек в повседневной жизни. Неожиданно для участников мы предложили начать неделю с ведения экодневника – специальной мини-анкеты на каждый день, куда они должны были записывать свои действия, новые экопривычки и изменения в самочувствии. Идея заключалась в том, чтобы не просто собрать ответы, а проследить, как ежедневные маленькие экологичные действия постепенно влияют на здоровье, энергию и настроение человека. Поэтому на протяжении семи дней участники фиксировали утреннее и вечернее самочувствие, отмечали, что сделали полезного для природы или для своего окружения, и выполняли небольшие задания.

Поскольку не всегда удавалось связываться с участниками напрямую, ведь были и родители, мы создали общий чат в WhatsApp. В течение дня мы заполняли свои дневники, а к концу дня делились результатами и впечатлениями о проделанной работе.

После того как мы создали общий чат, участники активно начали делиться своими впечатлениями. Каждый вечер мы просили их отправлять короткие отчёты о том, как прошёл их день в рамках экопривычек. Ниже приведены примеры того, какие ответы мы получали. Например, в первый день одна из участниц поделилась, что заменила одноразовую бутылку на многоразовую и впервые заметила, сколько бытовых отходов появляется за сутки (рис.2).

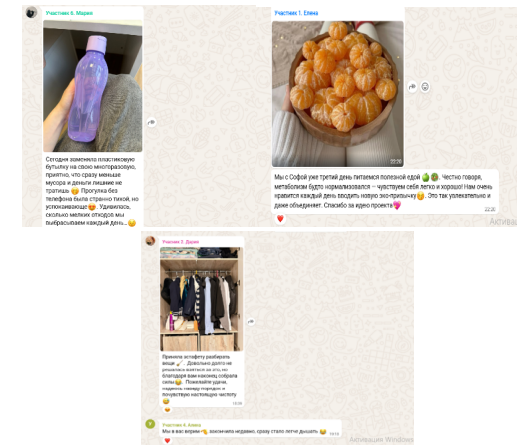


Рисунок 2 – Обратная связь от участников

На третий день в нашем общем чате написали, что уже третий день стараются питаться более полезно, добавляя больше фруктов и натуральных продуктов. Нам было особенно приятно видеть её сообщение, потому что оно показало: экологичные привычки могут положительно влиять не только на природу, но и на наше самочувствие. На четвёртый день участники писали, что прогулки и дыхательные упражнения помогли им почувствовать лёгкость и снизить усталость. К пятому дню многие начали пересматривать вещи дома, находить лишнее и писать, что «стало легче дышать» даже в своём пространстве.

А на шестой день в чате появилось много тёплых сообщений про добрые дела для природы – от уборки мусора до посадки семечек (рис.5).



Рисунок 5 – Обратная связь от участников

После того как мы собрали экодневники участников за первые два дня, стало ясно, что заметных изменений в самочувствии ни у семиклассников, ни у взрослых пока не наблюдалось. У многих ребят отмечались трудности, связанные с переходом на новые привычки.

Некоторые ученики признались, что ощущали лёгкое чувство голода, так как пытались отказаться от привычной жирной пищи или фастфуда. Из-за этого у части детей вечером сохранялась усталость, а в графе «самочувствие» они писали, что «по-прежнему сложно вставать по утрам» и «чувствуют сонливость и разбитость». Кроме того, ученики часто забывали выполнять отдельные задания, ограничиваясь лишь выполнением самых простых пунктов, например: выбрасывать мусор, не использовать одноразовые бутылки или делать короткие прогулки. Многие писали, что пока ещё «не чувствуют разницы» и что режим остаётся почти прежним (рис.6).

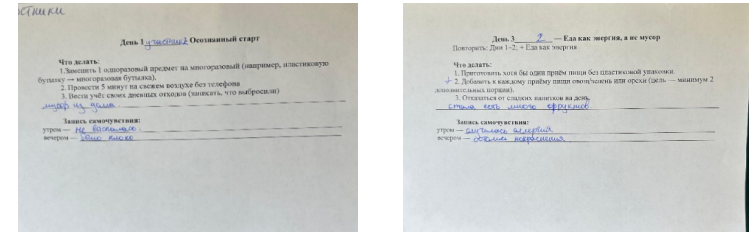
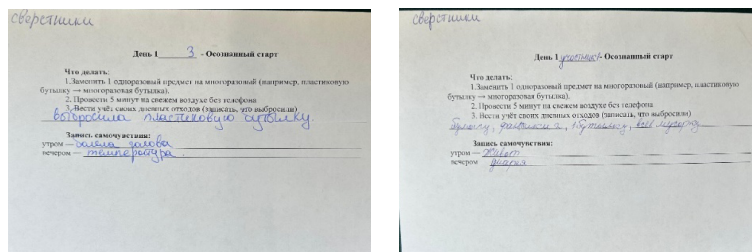


Рисунок 6. – Экодневники участников

Похожая ситуация наблюдалась и у взрослых участников – родителей. В экодневниках они отмечали, что не всегда успевали выполнить все задания, поскольку совмещали эксперимент с работой и домашними делами. Некоторые взрослые жаловались, что к вечеру у них сохранялись головные боли, проявлялся недосып, а из-за рабочего графика они по-прежнему испытывали стресс. Были сообщения о том, что давление временами поднималось, а «самочувствие остаётся на прежнем уровне».

Взрослые участники – родители – также начали замечать положительные изменения. Многие писали, что выполнение заданий оказалось не просто полезным, но и удивительным образом приятным. Это отвлекало их от бытовых забот и рабочих переживаний, позволяло «переключить голову» и провести время с семьёй по-новому. Они отмечали, что стали больше внимания уделять мелочам: экономить воду, сортировать отходы, обращать внимание на упаковку продуктов.

У многих родителей появилось ощущение, что такие задания помогают снизить уровень стресса, а вечер без экрана или совместная прогулка превращались в маленький отдых после тяжёлого дня. Некоторые участники даже написали, что благодаря эксперименту «заметили, как важно иногда замедлиться» и что экологичные привычки помогли им почувствовать себя более собранными и спокойными.

Таким образом, последующие дни показали, что внедрение экопривычек положительно влияет не только на экологическое поведение, но и на эмоциональное и физическое состояние как детей, так и взрослых. Эксперимент стал для участников не просто исследованием, а небольшим шагом к более осознанному и гармоничному образу жизни (рис.7).

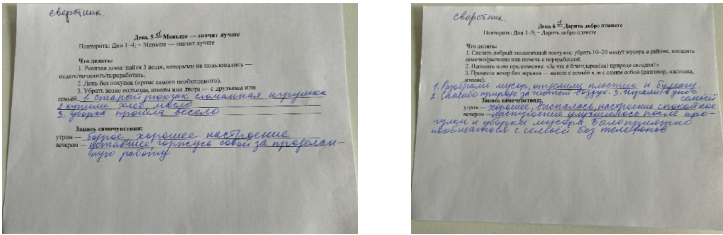


Рисунок 7. Экодневники участников

После завершения семидневного эксперимента мы провели повторное анкетирование, чтобы узнать, как изменилось отношение участников к экопривычкам и повлияло ли внедрение экологических действий на их самочувствие и настроение. Полученные ответы приятно удивили – большинство отметили, что им действительно понравилось участвовать в проекте, и многие признались, что хотели бы продолжать такие привычки и дальше. Например, был вопрос, который был направлен на то, как участники оценивают своё настроение за последние дни. Большая часть ответов показала уверенное улучшение эмоционального состояния: многие отметили «отличное» или «хорошее» настроение. Этот результат стал одним из ярких подтверждений того, что небольшие ежедневные экопривычки способны положительно влиять не только на экологическую культуру, но и на внутренний комфорт человека (рис.6).

Таким образом, эксперимент можно считать успешным и результативным: он показал, что даже небольшие шаги, выполняемые ежедневно, способны изменить самочувствие, повысить настроение, сформировать экологическую культуру и создать вокруг участников более здоровую атмосферу. Экологическое поведение перестаёт быть разовым действием – оно становится частью внутреннего состояния человека, которое, по словам самих участников, им очень понравилось и которое они хотят поддерживать и дальше.

ЛИТЕРАТУРА:

1 Талгат Ахметов, исследования по устойчивому развитию и экологическому воспитанию в Казахстане. [Электронный ресурс]. – URL: <https://senate.parlam.kz/storage/8424665b8afe459899096c5d1e59932f.pdf> [дата обращения 28.01.2026].

2 Рэйчел Карсон (Rachel Carson), «Безмолвная весна» (Silent Spring), 1962; [Электронный ресурс]. – URL : <https://>

cyberleninka.ru/article/n/rachel-carson-s-silent-spring-a-plea-for-changing-environmental-policy [дата обращения 28.01.2026].

3 Альберт Швейцер (Albert Schweitzer), «Философия благоговения перед жизнью» (The Philosophy of Reverence for Life), 1923; [Электронный ресурс]. – URL: <https://senate.parlam.kz/storage/8424665b8afe459899096c5d1e59932f.pdf> [дата обращения 28.01.2026].

4 Дэвид Аттенборо (David Attenborough), документальные фильмы: «Жизнь на Земле» (Life on Earth, 1979) и «Планета Земля» (Planet Earth, 2006) [Электронный ресурс]. – URL: https://vk.com/video-74289480_456245611 [дата обращения 28.01.2026].

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАСЫЛ БАҚ

МУРАТОВА А. Ж.

10 сынып оқушысы, «№11 жалпы орта білім беретін мектебі», Екібастұз қ.

ЖЫЛКАЙДАРОВА Ш. С.

Мұғалім, «№11 жалпы орта білім беретін мектебі», Екібастұз қ.

Қазіргі замандағы экологиялық проблемалар күн тәртібіндегі өзекті мәселе. Ормандарды заңсыз кесу, ауаның ластануы және қалдықтардың көбеюі сияқты мәселелер көптеген пікірталастардың тақырыбы болып табылады. Өзгерістерге түбегейлі қадамдар төменнен бастап, саналы түрде қолға алынбаса бүкіл планета үшін қайтымсыз салдар болуы мүмкін.

Кәсіпорындар қазірдің өзінде негізгі бағыттарды анықтай отырып, тұрақты дамуға міндеттеме алды. Үкімет жасыл экономикаға көшуді ынталандыру арқылы оларға қолдау көрсетуде. Қоғамдық ұйымдар мен белсенділер бизнеске қалдықсыз немесе қалдықсыз өмір салтына алғашқы қадам жасап қана қоймай, экологиялық білім деңгейін көтеруге көмектесетін түрлі жобаларды жасауда.

Әлемдік сарапшылар балаларды қоршаған ортаны қорғау туралы білім мен тәрбиені жастайынан беру керек деп есептейді. Балалық шақтан қалыптасқан күнделікті әдеттер мен қағидалар 15-20 жылдан кейін экологиялық стандарттарды белгілейтін адамдардың мінез-құлқының қалыптасуының бірден бір жолы деп атаған [1].

Шет елдерде экологиялық білім беру бастауыш сыныптарда жеке пән ретінде және басқа пәндермен кіріктіріліп оқытылады. Ол өз кезегінде жоғары нәтиже беруде. Мысалы: Финляндия мектептері ашық ауада оқытудың артықшылықтарын қолдануда. Тап осы білім берудің ең үлкен артықшылықтарының бірі, білім

алушыларды «экологиялық таза өмір салтын» ұстануға шақырады және сол үшін мектепте барлық қажетті жағдайлар жасалған. Норвегия - табиғатпен бірлік идеясы белсенді дамып келе жатқан тағы бір Скандинавия елі. Мұнда мектеп оқушыларының табиғатпен динамикалық қарым-қатынасына назар аударылып, экологиялық білім мен ашық ауадағы іс-әрекет бір-бірінен бөлек өмір сүре алмайды деп болжайды. Табиғатпен педагогикалық қарым-қатынас жасау арқылы бастауыш сынып оқушылары табиғаттан керемет көңіл күймен практикалық тәжірибе алады. Ойындар, спорт, би, белсенді өмір салтының түрлері арқылы адамның табиғаттағы рөлін түсінеді [2,4].

Қазақстан мектептерінде экологиялық білім қалай беріледі? Негізгі мақсат оқушыларға экологиялық мәселелердің бар екенін көрсету. Бұл білім жаратылыстану сабақтарында және сыныптарда беріледі. Мектептерде бөлек оқытылатын табиғатты қорғау пәндері жоқ. Пән мұғалімдері әр сабаққа қатысты экологиялық мәселелерді қозғайды. Бұл пәндерді экологияға бағытталған деп санауға болады [2,5].

Біздің мектебімізде «Жасыл мектеп» экологиялық волонтерлік топ жұмыс жасайды. Басты мақсаттары мектеп ішіндегі экологиялық тәрбие және білім беру бағытындағы түрлі іс – шараларды ұйымдастыру. Ерікті түрде оқушылар арасында экологиялық мәдениеттің дамытуына және қалыптасуына ат салысу. Мектеп орналасқан аудан көлеміндегі түрлі экологиялық мәселелерді зерттеу.

Бүгінде осы экологиялық топтың белді мүшесі ретінде мына мәселеге назар аудардым.

Күнделікті экологиялық тәрбие беру процестерін оқу процестерімен ұштастыратын алаң және оқушылардың қызығушылықтарын арттыратын, экологиялық іс шаралар мен мәселелердің шешімі қарастырылатын, ашық ауада түрлі іс – шаралар жүргізілетін орын болуы қажет пе деген сұрақ туды. Осы сұрақтың оқушылар мен ұстаздар арасында қаншалықты маңызды екенін түсіну үшін, зерттеу жұмыстарын бастадым.

Менің зерттеу жұмысымның болжамы: табиғатты қорғау үшін, адам табиғатпен бірге өмір сүруі керек. Әрбір мектеп ауласына экологиялық жасыл бақ қажет.

Менің зерттеу жұмысымның мақсаты: Білім беру мекемелерінің маңында экологиялық білім мен тәрбие беру процестерін көздейтін арнайы экологиялық бақтардың тиімділігін зерттеу. Зерттеу жұмысымның бір міндеті – шет елдердегі білім беру

мекемелерінде жасыл экологиялық аймақтың жұмыс істеуі және олардың негізгі функционалдық қызметтерін зерттеу.

Слиговилл – фермерлер қауымдастығы, құлдық жойылғаннан кейін Ямайкадағы алғашқы еркін ауыл болды. Барлық жастағы оқушылар оқитын мектеп Ямайкадағы «экологиялық тұрғыдан ең саналы» мектеп болып саналды. Мектеп басшысы балалар өмірге еңбектену арқылы қалыптасады деп, мектеп ауласында бақшаның болуын қолдады. Нәтижесінде балалар күнделікті өмірде қолдана алатын дағдыларға ие болды. Мұғалімдер оқытудың жаңа әдістерін енгізіп, соңында берекеді еңбектің нәтижесін көреді.

Лива мектебіндегі күн электр станциясы. БАӘ Лива халықаралық мектебі Біріккен Араб Әмірліктеріндегі алғашқы экологиялық таза мектеп болды. Мектеп Дүниежүзілік болашақ энергиясы саммитінде ұсынылған экожобалары үшін жоғары бағаға ие болды, олардың көпшілігі күн сайын жүзеге асырылуда. Мысалы, күніне 4000 литрден астам ағынды су тазартуға жіберіледі. Қос сүзгіден кейін су 35 000-нан астам өсімдікті суаруға және суаруға пайдаланылады. Өсімдіктер көмірқышқыл газын сіңіреді және жылудан босатуды қамтамасыз етеді, бұл мектептегі температураны сырттағыдан бірнеше градусқа төмен ұстауға көмектеседі. Жүздеген күн панельдері электр энергиясын тұтынуды азайтуға көмектеседі. Станция тәулігіне сағатына шамамен 78 киловатт қуат өндіреді. Бұл энергия жинақталады, содан кейін су тазарту қондырғысын қуаттандыруға және түнде мектеп аумағын жарықтандыруға жұмсалады [3].

Күн сайын оқушылар өз бетінше мектеп аумағының тазалығын сақтайды. Экологиялық үйірме аясында балалар жойылып бара жатқан немесе жойылып бара жатқан жануарлар мен өсімдіктер туралы плакаттар салады. Үндістандағы Trivandrum халықаралық мектебі экологиялық білім беруге жеке кампус бөлді. Онда қоршаған ортаның ластануымен күресуге және табиғи ресурстарды үнемді пайдалануға баса назар аударылады. Trivandrum халықаралық мектебі Үндістандағы алғашқылардың бірі болып мектеп қажеттіліктерінің 50 %-дан астамын қанағаттандыратын жаңбыр суын жинауға көшті. Мектептің жеке органикалық шаруашылығы мектепті биологиялық тыңайтқыштар арқылы өсірілген көкөністер мен шөптермен қамтамасыз етеді. Түскі ас консерванттарсыз немесе бояғыштарсыз дайындалады, сондықтан ас үй қалдықтарының көпшілігі компост жәшігіне немесе биогаз қондырғысына жіберіледі. Бұл процестердің барлығы балалар мен жасөспірімдермен практикалық оқу іс-әрекетінің бір бөлігіне айналады.

Сондай-ақ, мектеп оқушылар жасаған, қайта өңделетін қағаз пакеттер мен бір рет қолданылатын қоқыс жәшіктерін пайдалану арқылы пластик қалдықтарды жоюға қол жеткізді. Мектептің де «жасыл» дәстүрі бар: әр түлек мектеп бітіру рәсімі аясында алаңға отырғызу үшін екі ағаш көшеттерін алады.

Онтариодағы Данбартон эко мектебі АҚШ-тың жасыл құрылыс кеңесінің шешімімен әлемдегі ең жасыл мектеп деп танылды. Канадалық мекеме оқу бағдарламасы үшін де, соңғы бес жылда модернизациядан өткен оқу бағдарламасы үшін де жоғары марапатқа ие болды. Оқушылар тек процесстерге ғана қатысып қана қоймай, олар сонымен қатар экологиялық жобалардың бастамашылары мен көшбасшылары болып табылады.

Германияда 2014 жылдан бері «Сенің мектеп аулаң» жобасы аясында мектеп аумағын жаңғырту процесі жүріп жатыр. Бұл «тірі қала» мемлекеттік қоры мен Германияның қоршаған ортаны қорғау қорының бірлескен бастамасы. Осылайша Германияда «сұр» және қарабайыр мектеп аулалары біртіндеп жойылып барады.

Мектеп – біздің екінші үйіміз. Мектеп - оқушылар үшін эстетикалық сұлулыққа тәрбиелейтін, денсаулықтарына қажет жайлы орта болуы керек. Мектеп ауласы мектептің визит картасы болып табылады, ол үздіксіз және мақсатты жақсартуды талап етеді. Мектеп ауласының жай-күйін жөндеу мен абаттандыру мәселесінен бұрын, оның экологиялық құндылығы маңызды. Қолданыстағы денсаулық сақтау ережелеріне сәйкес, әрбір білім беру, мектепке дейінгі мекемелерінде осы арнайы нысандарды ластанған ортадан қорғайтын ерекше жасыл экологиялық аймақ болуы керек. Сондықтан мектептің және оның айналасының сыртқы келбеті өте маңызды.

Практикалық бөлім: Қоғамдық пікірді зерттеу үшін №1 жалпы орта мектептің 350 оқушысына сауалнама жүргізілді. Сауалнама нәтижесі бойынша оқушылар мен ұстаздардың басым көпшілігі мектеп оқушыларының жаратылыстану бағытында алған білімдерін іс – жүзінде пайдаланатын арнайы практикалық алаңның қажет екенін алдыға тартады. Заманауи экологиялық бақ мынадай функцияларды орындай алуы қажет:

Оқушылардың сабақтан тыс уақытта демалуы үшін тартымды, табиғи үйлесімді және ерекше орын, тәрбиелік және дамытушылық мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізетін жер, балалардың зерттеу жұмыстарымен айналысатын орны, экологиялық тәрбиені насихаттайтын орын алаңы. Мектеп оқушыларынан алынған

сауалнама нәтижесін, оқушылардың пікірлерін ескеріп және өз зерттеулерімізге сүйене отырып, мектеп аумағына аса қажетті «Экологиялық бақ» жобасын ұсынамын. Экологиялық бақ «Адал азамат» бағдарламасы аясында «Қамқор» жобасының орындалуын қамтамасыз ететін мынадай алаңдармен қамтылған.

Мектеп жылыжайы – бұл тек өсімдік өсіретін орын емес, сонымен қатар биология мен экология сабақтарына арналған практикалық зертхана. Оның құрылымы берік, қауіпсіз және функционалды болуы тиіс. Тиімді микроклиматта жұмыс істеу үшін, жылыжай желдеткіштер (вентиляция), жылыту жүйесі және ылғалдылықты реттейтін датчиктермен жабдықталады. Онда өсірілетін өсімдіктерді суару, суды үнемдеу және автоматтандыру үшін тамшылатып суару немесе бүріккіш жүйелер арқылы жүзеге асырылады. Қыс мезгілінде немесе бұлтты күндері өсімдіктердің өсуіне аса қажетті арнайы фитошамдар орнатылған. Ол өз кезегінде өсімдіктерге қажетті күн энергиясының баламалы көзі болып табылады.

«Дендробақ» демалыс аймағы сүректі ағаштардың бірегей топтамасынан құралады. Басты мақсат – ауа құрамының жақсаруын қамтамасыз ету, оқушылар үшін белсенді және тыныш демалысқа арналған орын. Қыстап қалатын құстарға қамқорлық жасап қоректендіретін аумақтың болуы да көзделеді. Таза ауада тынығуға мүмкіндік беру үшін отыратын орындықтар және жасыл желектер көлеңкесіндегі тыныш аймақтар қарастырылады.

Мектепті бітіруші түлектердің игілікті іс ретінде отырғызған ағаштарынан тұратын, естелікке арналған жасыл желек аймағы – түлектер аллеясы оқушылар үшін өте әсерлі орын болары сөзсіз. Бұл символдық дәстүр, білім ұясына алғыс білдіруді, экологияны қолдауды және ұрпақтар сабақтастығын білдіреді. Бұл алаңда көпжылдық бұталар мен жеміс ағаштарын отырғызу жоспарланады. Ол үшін топырақ құнарлы, жеңіл, су мен ауаны жақсы өткізетін, құмдауыт немесе сазды қара топырақ болуы тиіс. Ол қарашірікке бай, ылғалды ұстайтын, бірақ су тұрып қалмайтын, құрамында құм мен шымтезек бар қоспамен байытылған болуы керек. Топырақтың оңтайлы тереңдігі мен құнарлылығы ағаштардың тез тамыр жаюын қамтамасыз етеді.

Оқушылардың денсаулығы мен экологиялық мәдениеттің қалыптасуына бірден бір аса қажетті жасыл аймақ – экологиялық бақтың ажырамас бір бөлігі ретінде гүлдер отырғызылатын аймақты атап кету қажет. Гүлзар – бұл жай ғана әдемілік емес, ол адамның денсаулығына, психологиялық күйіне және күнделікті өміріне

тікелей әсер ететін маңызды элемент. Гүлзар – бұл мектеп ауласының «өкпесі» және адамның жанын емдейтін «табиғи шипажай». Ол біздің өмірімізді сапалырақ, денсаулығымызды мықтырақ етеді. Гүлдер мен өсімдіктер көмірқышқыл газын жұтып, оттегі бөледі. Сондай-ақ, олар ауадағы шаң-тозанды ұстап қалып, ауаны ылғалдандырады. Көптеген гүлдер (мысалы, лаванда, жалбыз, қылқанжапырақтылар) бактерияларды өлтіретін ерекше заттар – фитонцидтер бөледі. Бұл адамның иммунитетін нығайтады. Гүлзарды күтіп-баптау (суару, арамшөптен тазарту) – бұл жеңіл физикалық жаттығу, ол буындар мен бұлшықеттердің қозғалысын жақсартады.

Бұл макеттің дәл ортасында орналасқан әсем су бұрқағы – бүкіл кеңістіктің жүрегі іспеттес. Оның айналасы дөңгелене жоспарланып, үйлесімді түрде отырғызылған сәндік ағаштар мен жасыл желек табиғи үйлесімділік пен тыныштық атмосферасын қалыптастырады. Дөңгелек пішінде орналастырылған орындықтар оқушылардың бір-бірімен еркін қарым-қатынас жасауына, пікір алмасуына және бірлескен шығармашылық жұмыстар жүргізуіне қолайлы жағдай жасайтын коворкинг орыны болып табылады. Бұл аймақ – тек демалыс орны ғана емес, сонымен қатар экологиялық мәдениетті қалыптастыратын маңызды білім беру кеңістігі. Мұнда оқушылар экологиялық тақырыптағы дебаттар, танымдық акциялар, зияткерлік жарыстар және түрлі шығармашылық іс-шаралар ұйымдастыра алады. Мұндай орта оқушылардың табиғатқа деген сүйіспеншілігін арттырып, қоршаған ортаны қорғау жауапкершілігін сезінуге тәрбиелейді. Су бұрқағы айналаға салқындық таратып, ауаның ылғалдылығын реттеп, қолайлы микроклимат қалыптастырады. Судың сыңғыры мен жасыл өсімдіктердің үйлесімі адамға тыныштық сыйлап, ойды жинақтауға, жаңа идеялардың пайда болуына ықпал етеді. Бұл кеңістік – демалыс пен шабыттың, білім мен шығармашылықтың тоғысқан орны. Осындай экологиялық аймақ оқушылардың тұлғалық дамуына, табиғатты құрметтеуге және белсенді азаматтық ұстаным қалыптастыруға үлкен үлес қосады.

Қорытынды: Халықты ағарту жұмыстары жергілікті тұрғындардың бірнеше онжылдықтар ішінде қалдықтарды бөлшектеп сұрыптауды үйреніп, жауапкершілікпен қарауы үлкен өзгеріс әкелді. Ендеше, мектеп оқушыларының күнделікті іс – әрекеттері арқылы экологиялық мәдениеттерінің қалыптасуына негіз болатын іс – шараларды жүргізу өте маңызды деп білемін. Және оны ұйымдастырып, өткізу оқушылардың бастамалары негізінде жүзеге асуы тиіс. Мектеп ауласындағы жасыл аймақта жиналған ерікті

эковолонтерлер мынадай мәселелердің шешім табуына ат салысары сөзсіз. Мысалы: жағажайды тазарту және жергілікті өсімдіктерді отырғызу; су ресурстарын үнемдеу үшін шөпті жасанды жабынға ауыстыру; қайта өңделген материалдан өз қоқыс жәшіктерін жасау; мектептегі барлық шамдарды жарықдиодты шамдарға ауыстыру; екі африкалық пілдің салмағына тең (10 тонна) қағазды қайта өңдеу; мектепте қағазсыз сабақтарды енгізу;

Мектеп оқушыларының ой-пікірлері мен тілектерін ескере отырып, жоба жасау барысында алған білімдеріміз бен зерттеулерімізді қолданып, оқушылардың экологиялық білімдерінің қалыптасуына септігін тигізетін «Экологиялық бақ» атты жобамыз оындай өзекті мәселелердің шешілуіне тамышдай болса да өз үлесін қосады деп ойлаймын. Экологиялық бақ – бұл табиғатпен үйлесімді, қоршаған ортаға зиян келтірмейтін және биоалуантүрлілікті қолдайтын кеңістік. Экологиялық бақ – оқушылар мен ұстаздардың биология және экология саласында жүргізетін заманауи зерттеулерге мүмкіндік беруі сөзсіз.

Ол тек өсімдіктер өсетін бақша ғана емес, демалыс орны, зерттеулер алаңы, таза табиғаттағы сабақ. Түлектердің табиғатқа қосқан үлестері мен алғыстарын бейнелейтін, жасыл желек саясы мен таза ауадағы серуендерге жағдай жасайды. Сондай ақ табиғи құбылыстарды зерттеу мен тәжірибе жасаудың алаңы болады.

Олай болса оқушылардың алған білімін іс жүзінде қолдану үшін, бос уақыттарын тиімді өткізу үшін әр бір заманауи білім ордасында осындай экологиялық бақтар болуы керек деп ойлаймын.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Школьные площадки по – европейски: готовим сидр и выращиваем овощи. [Электронный ресурс]. – URL: <https://mel.fm/blog/tikhiye-yabloni/36259-shkolnyye-ploshchadki-po-evropeyski-gotovim-sidr-i-vyrashchivayem-ovoshchi> [дата обращения 12.02.2026].

2 Методические рекомендации по реализации экологического образования в 5-11 классах общеобразовательной школы /Наука и образование/ Министерство просвещения Республики Казахстан Национальная академия образования им. И. Алтынсарина/ Алматы, 2021.– № 3.– С. 34-39.

3 В поисках знаний: как выстроена система просвещения в разных странах [Электронный ресурс]. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/cmrm/61c303f59a7947ecb2dd1708> [дата обращения 12.02.2026].

4 Курдюмов Н.К. Современная теплица. Новые способы улучшить жизнь овощей и облегчить жизнь себе. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.meloman.kz/avtor/kurdjumov-n-i/> [дата обращения 12.02.2026].

5 Умные идеи для вашей дачи: теплые грядки [Электронный ресурс]. – URL: <https://aqmeshit-zhastary.kz/ruhaniat/aqyldy-zhylyzhajdyng-alghashqy-oenimi-3135/> [дата обращения 12.02.2026].

МОДЕЛЬ БУДУЩЕГО АВТОНОМНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА С СИСТЕМОЙ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА CO₂

МУРАТХАН Г. А.

ученица, «Школа – гимназия №35», г. Экибастуз

МУСИНА С. Г.

учитель биологии, «Майкаинская средняя общеобразовательная школа №2», п. Майкаин

ЧЕРВЕВА М. Н.

учитель биологии, «Школа – гимназия №35», г. Экибастуз

В условиях изменения климата и роста городского населения возникает необходимость создания экологически безопасных и автономных жилых комплексов, способных минимизировать углеродный след и обеспечивать комфортные условия проживания. Урбанизация приводит к увеличению потребления энергетических ресурсов, росту выбросов углекислого газа и ухудшению экологического состояния городской среды. В связи с этим возрастает необходимость разработки инновационных архитектурных и инженерных решений, направленных на создание устойчивых и экологически безопасных жилых пространств.

Одним из перспективных направлений современного градостроительства является создание автономных экологических жилых комплексов, которые способны эффективно использовать природные ресурсы, снижать уровень загрязнения окружающей среды и обеспечивать высокий уровень комфорта для жителей. Важную роль в таких проектах играет внедрение систем вертикального озеленения, которые позволяют увеличить площадь зеленых насаждений в условиях плотной городской застройки, улучшить качество воздуха и повысить энергоэффективность зданий [1, с.17-19].

Не менее значимым элементом является использование интеллектуальных систем мониторинга углекислого газа. Применение современных цифровых технологий и датчиков позволяет в режиме реального времени контролировать экологические параметры воздуха, автоматически регулировать вентиляцию и поддерживать оптимальный микроклимат внутри помещений.

Одним из ключевых элементов такой модели является вертикальное озеленение зданий. Зеленые фасады и живые стены позволяют значительно улучшить микроклимат жилого комплекса: растения поглощают углекислый газ, выделяют кислород, снижают уровень пыли и шума, а также уменьшают перегрев зданий в летний период. Кроме того, вертикальные сады повышают эстетическую привлекательность городской среды и способствуют формированию благоприятного психологического климата для жителей.

Важную роль в функционировании комплекса играет интеллектуальная система мониторинга CO₂, основанная на сети датчиков и цифровых платформ управления. Такие системы в режиме реального времени анализируют уровень углекислого газа в помещениях и на территории комплекса, регулируя работу вентиляции, кондиционирования и систем озеленения. При превышении допустимых значений система автоматически усиливает воздухообмен или активирует дополнительные экологические механизмы очистки воздуха. Это позволяет поддерживать оптимальное качество воздуха и снижать негативное воздействие на здоровье человека [2, с.8-9].

Автономность комплекса обеспечивается за счет интеграции возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели, ветровые установки и системы накопления энергии. Дополнительно используются энергоэффективные технологии, включая интеллектуальное управление освещением, теплом и водоснабжением. Система «умного дома» объединяет все инженерные сети в единую цифровую инфраструктуру, что позволяет оптимизировать потребление ресурсов и снижать эксплуатационные затраты.

На территории населённых пунктов Казахстана наблюдается увеличение плотности застройки, при этом количество зелёных насаждений сокращается. Это приводит к ухудшению качества воздуха, повышению концентрации CO₂ и формированию эффекта «теплого острова». Вертикальное озеленение и интеллектуальный мониторинг качества воздуха могут стать эффективным решением данной проблемы [2, с.45-59].

Актуальность научного проекта: проект направлен на разработку модели автономного экологического жилого комплекса, который позволит: снизить выбросы углекислого газа; улучшить качество воздуха; уменьшить энергопотребление; повысить уровень экологической безопасности жителей. В условиях глобального потепления и роста энергопотребления внедрение экологических технологий в строительстве становится необходимостью.

Цель проекта: создание модели автономного экологического жилого комплекса с системой вертикального озеленения и интеллектуального мониторинга CO_2 для снижения углеродного следа и улучшения качества жизни населения.

Задачи: изучить информацию о влиянии углекислого газа на качество воздуха и здоровье человека, рассмотреть современные экологические технологии, применяемые в жилых зданиях, разработать модель экологического жилого комплекса с системой вертикального озеленения, предложить систему контроля уровня CO_2 в помещениях, оценить, как внедрение проекта может снизить углеродный след и улучшить условия проживания.

Научная новизна: заключается в разработке комплексной модели автономного жилого комплекса, объединяющей вертикальное озеленение и интеллектуальный мониторинг CO_2 в единую систему управления качеством воздуха и снижением углеродного следа, адаптированную к климатическим условиям Казахстана [1, с.66].

Практическая часть: в ходе реализации проекта была проведена работа по нескольким направлениям. Сначала изучена научная и учебная литература о влиянии углекислого газа на здоровье человека. Установлено, что повышенная концентрация CO_2 в помещениях может вызывать утомляемость, снижение концентрации внимания, головные боли и ухудшение самочувствия. Оптимальный уровень CO_2 в помещении не должен превышать санитарные нормы. Далее были рассмотрены современные экологические технологии, применяемые в жилых зданиях: использование солнечных панелей, энергосберегающих ламп, теплоизоляционных материалов, систем приточно-вытяжной вентиляции, а также вертикального озеленения фасадов [3, с. 85]. На основе полученной информации разработана модель экологического жилого комплекса. В модели предусмотрены:

- размещение солнечных панелей на крыше;
- система сбора дождевой воды;
- вертикальное озеленение фасадов здания;
- внутренние зелёные зоны;

– энергосберегающее освещение.

Также предложена система контроля уровня CO_2 в помещениях. Она включает установку датчиков качества воздуха, которые измеряют концентрацию углекислого газа и автоматически регулируют работу вентиляции. При повышении уровня CO_2 система усиливает приток свежего воздуха.



Рисунок 1 – Модель автономного экологического жилого комплекса

В заключительной части проведена оценка экологической эффективности проекта. Предполагается, что внедрение данной модели позволит снизить энергопотребление здания, уменьшить выбросы углекислого газа и улучшить микроклимат помещений.

Расчёты показывают, что применение энергоэффективных строительных материалов, интеллектуальных систем управления ресурсами и возобновляемых источников энергии способствует значительному сокращению потребления электроэнергии и тепловых ресурсов. Использование солнечных панелей, автоматизированного освещения и систем «умной» вентиляции позволяет оптимизировать энергопотребление здания и снизить эксплуатационные расходы.

Система вертикального озеленения также играет важную роль в повышении экологической эффективности комплекса. Зеленые фасады и растительные конструкции способны поглощать часть углекислого газа из окружающей среды, улучшать качество воздуха и снижать температуру поверхности зданий, что уменьшает необходимость в интенсивном кондиционировании. Кроме того,

растения способствуют естественной фильтрации воздуха, снижая концентрацию пыли и вредных веществ. [3, с. 8-11].

Интеллектуальная система мониторинга CO₂ обеспечивает постоянный контроль качества воздуха внутри помещений и на территории комплекса. Благодаря сети датчиков и автоматическому управлению вентиляцией поддерживается оптимальный уровень углекислого газа, что положительно влияет на здоровье и работоспособность жителей. Система также позволяет анализировать экологические показатели в долгосрочной перспективе и корректировать работу инженерных систем для достижения максимальной эффективности.

Таким образом, результаты оценки показывают, что предложенная модель автономного экологического жилого комплекса обладает высоким потенциалом в снижении негативного воздействия на окружающую среду. Реализация подобных проектов способствует формированию устойчивой городской инфраструктуры, улучшению качества жизни населения и развитию экологически ориентированного градостроительства.

Заключение: в результате проведённой работы установлено, что создание автономного экологического жилого комплекса с системой вертикального озеленения и интеллектуального мониторинга CO₂ является эффективным способом снижения углеродного следа. Предложенная модель способствует улучшению качества воздуха, снижению энергозатрат и формированию комфортной и безопасной среды для проживания. Реализация подобных проектов может стать важным шагом к развитию экологически устойчивого строительства и улучшению экологической ситуации в населённых пунктах.

Кроме того, разработанная модель предполагает интеграцию возобновляемых источников энергии, энергоэффективных строительных технологий и систем рационального использования ресурсов. Это формирует комплексную экологическую инфраструктуру, в которой здания функционируют как единая устойчивая система, способная частично обеспечивать себя энергией и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, предложенная концепция автономного экологического жилого комплекса может рассматриваться как перспективное направление развития современной архитектуры и градостроительства. Внедрение подобных решений способствует формированию экологически ориентированной городской среды,

повышению качества жизни населения и созданию более устойчивых и адаптированных к изменениям климата населённых пунктов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Лапина Е. В. Экологическое строительство: принципы и технологии. — Москва: Энергоиздат, 2020.
- 2 Иванова А. С., Петров, В. Н. Вертикальное озеленение и его влияние на качество городской среды. — Журнал «Экология и город», 2021, № 4, с. 45–59.
- 3 Сидоров Д. А. Мониторинг качества воздуха в помещениях: методы и практические решения. – Алматы: Наука, 2019.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КАЗАХСКИХ УКРАШЕНИЙ ИЗ БРОСОВОГО МАТЕРИАЛА

ОМАРОВА Г. К.

учитель казахского языка и литературы, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

ГАЛКИНА К. А.

учащаяся, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

КЕРЕЙБАЕВА А. Т.

учащаяся, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

С древних времен для казахского народа ювелирные изделия считались особым искусством. Украшения отличались традиционными орнаментами, изысканностью и богатством. Также они всегда были своего рода оберегом, защищая от сглаза и порчи.

Так как у каждой этнической культуры есть свое этническое самосознание и историческая память, стремление сохранить этот мир через традиции, все это позволяет нам максимально приблизиться и приобщиться к ценностям и достижениям своего народа, понять все наши богатства и красоту, которые переходят поколения в поколения. Таким образом это все способствует возобновлению новых, современно-традиционных ценностей. Актуальность выбранной темы обоснована тем, что национальные украшения на протяжении многих десятилетий не теряют свою привлекательность и пользуются огромной популярностью. Доказательством тому является тот факт, что не только на праздниках, но и в повседневной жизни их широко используют. Целью работы являлось создание казахских украшений из бросового материала.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал, разработать концепцию авторской коллекции украшений в этнонациональном стиле, выполненных с помощью техники Пейп-арт».

2. Выбрать в ходе опытно - экспериментальной работы наиболее подходящий бросовый материал и инструменты для изготовления заготовок.

3. Изучить технику Пейп-арт и отобрать способы декорирования украшений.

4. Выполнить анализ себестоимости изготовленных украшений.

5. Создать и представить коллекцию казахских украшений.

Гипотеза: если картонные упаковки, газету не выбрасывать, а делать из них различные изделия (украшения), то это может снизить количество выбрасываемого мусора и принести пользу в повседневной жизни.

Новизна: нами предпринята попытка создать национальные украшения в домашних условиях. С чего мы начали свое исследование?

Первым делом, используя литературу и интернет - источники, мы узнали, из каких материалов могут изготавливаться национальные украшения. Изучив украшения, выполненные мастерами- зергерями, мы задумались, а не попробовать ли и нам выполнить такие же украшения, но снизить их себестоимость путем использования более дешевого материала, а именно, бросового (картонные коробки, ж/б банки, втулки от туалетной бумаги, газеты, фольги и пр.) Изучив свойства этих материалов, мы задумались, как можно их использовать и сочетать в процессе работы.

Для этого мы собрали бросовый материал и стали исследовать его на прочность, гибкость, воздействие на них клея и краски.

1. Гибкость. В качестве объекта исследования мы выбрали: картонные втулки от бумажных полотенец, туалетной бумаги и бытовые коробок.

Для изготовления заготовок блезік, оказалась самая подходящая втулка от туалетной бумаги, она более мягкая, хорошо держит изогнутую форму на запястье, не раздражает кожу и в процессе работы легче поддается обработке режущими инструментами.

Вывод: более гибким материалом, но при этом хорошо держащим изогнутую форму, явилась втулка от туалетной бумаги. Плотность. Для декорирования заготовок изделия путем эксперимента мы проверили плотность газет, различных журналов.

Пришли к выводу, что журналы имеют плотные, глянцевые листы, что затрудняет в работе по скручиванию жгутиков для декорирования национальным орнаментом в технике пейп-арт. Листы в другом журнале легче поддаются скручиванию, но все же имеют плотную структуру. Газета. При исследовании листов газеты, мы заметили, что качество газетной бумаги отличается хорошей пластичностью, не испытывает большого уплотнения, сохраняет пористость, что соответствует требованиям для изготовления нашей работы. Вывод: для изготовления заготовок для декорирования украшений, наиболее мягким, податливым материалом, оказалась газета. Взаимодействие с клеем, краской.

Клей №1 Использование «Супер клея» в ходе апробации позволило нам установить, что мгновенное застывание клея обеспечивает быструю фиксацию, что не позволяет вносить коррективы и исправлять ошибки.

Клей №2 «ПВА клей». Данный клей в работе показал, что для фиксации деталей требуется небольшое время для высыхания, что позволяет устранить и откорректировать неточности. После высыхания клей не оставляет следов, что придает изделию аккуратный вид.

Краска №1 «Гуашь». В ходе апробации мы установили, что цвет гуаши становится немного бледнее после высыхания и через какой-то промежуток времени выгорает. Также после высыхания краска слегка мажется. Если пройтись пальцем по сухой поверхности, на нем останется небольшой след от гуаши.

Краска №2 «Акриловые краски». Сохраняют изначальные свойства в течении длительного времени. Нанесенный слой не трескается. Обладает высокой устойчивостью к лучам солнца и воздействию воды. Не имеет неприятного запаха.

Вывод: выбранные материалы, прошедшие этапы отбора на прочность, гибкость и окрашивание показали, что газета и выбранный картон хорошо воспринимают клей ПВА и акриловую краску, которые закрепляются быстро и отличаются полным впитыванием.

Инструменты для создания изделий.

В ходе исследования. для выполнения нашей работы, мы пришли к выводу, что нам необходимы следующие инструменты:

1. Ножницы с острыми концами и маникюрные ножницы.
2. Канцелярский нож
3. Круглогубцы

4. Пассатижи
5. Набор пинцетов
6. Набор надфилей
7. Линейка, сантиметровая лента
8. Клей ПВА
9. Клей пистолет
10. Губка
11. Специальные ручки для мелких деталей
12. Проволока
13. Тканевая салфетка

Техники для декорирования украшений. Папье-маше

Папье-маше – это масса из бумаги, которую смешивают с клеем. Такую технику используют для изготовления декора. Для этого готовят специальную жидкую массу, которая состоит из кусочков бумаги, клея. Смесь используют для декорирования.

Вывод: после высыхания элементы декора имеют шероховатую, рифлёную поверхность, поэтому изделие в итоге выглядит не эстетично, грубо.

Пейп – арт. Главное достоинство этой техники - возможность применения практически на любой поверхности. При помощи элементов, имитирующих ковку, можно превратить любую основу под имитацию чеканки. Это позволяет украшать салфетками разнообразные предметы. Но при работе в данной технике можно использовать не только салфетки, но и любую бумагу похожего качества. В нашем случае в ходе исследования, мы выбрали газету, так как она является бросовым материалом. Чеканка – мягкость и пластичность фольги жестяных банок, дают возможность легко и быстро получить рельефное изображение орнамента.

Вывод: из двух исследуемых техник, мы остановились на технике пейп-арт. Полученные жгутики из газеты, четко ложились на поверхность изделия и плавно повторяли изгиб орнамента.

Изготовление национальных украшений

После исследования свойств различного бросового материала, мы приступили к созданию национальных украшений. При этом мы соблюдали следующий алгоритм действий:

1. Составили эскиз выбранного нами украшения.
2. Из общей массы бросового материала выбрали тот, который соответствующий по своим свойствам данному украшению.
3. В соответствии с эскизом сделали заготовку.
4. Орнаментируем заготовку украшения

5. Для придание объема орнамента в 3D, сделали заготовку жгутиков из газетной бумаги и выложили в соответствии с эскизом.

6. Окрасили изделие черной акриловой краской.

7. После полного высыхания губкой нанесли краску, придавая изделию эффект цвета металла.

8. Выполнили окончательную отделку изделия.

Расчет себестоимости украшения. В качестве примера расчета себестоимости украшения, мы выбрали Өңіржіек.

Өңіржіек.			
Магазинная цена изделия			6600тенге
Себестоимость нашего украшения			810 тенге
№	Наименования материала	цена	Примечание
1	Картон	0тг	
2	Газета	0тг	
3	Клей ПВА	160тг ¼ -40тг	Расход ПВА составляет ¼ часть от общего объема клея.
4	Акриловая краска	400тг ¼-100тг	Расход акриловой краски ¼ часть от общего объема краски.
5	Элементы декора: Цепочка Стразы	150тг 15*8=120тг	
6	Металлические подвески	400тг	

Вывод: Таким образом, себестоимость нашего украшения в 8 раз меньше рыночной цены.

Считаем, что поставленной цели мы достигли, так как узнали много нового и интересного, а именно, расширили свои знания о видах казахских национальных украшений. А главное, мы доказали свою гипотезу: если картонные упаковки, газету не выбрасывать, а делать из них различные изделия (украшения), то это может снизить количество выбрасываемого мусора и принести пользу в повседневной жизни.

Нами были сделаны следующие выводы: провели сравнительный анализ свойств бросового материала. На основании этого мы пришли к выводу что, выбранные материалы, прошедшие этапы отбора на прочность, гибкость и окрашивание показали, что газета и выбранный картон хорошо воспринимают клей ПВА и

акриловую краску, которые закрепляются быстро и отличаются полным впитыванием.

Из двух исследуемых техник, используемых для декорирования изделия, мы остановились на технике пейп-арт. Полученные жгутики из газеты, четко ложились на поверхность изделия и плавно повторяли изгиб орнамента.

Расчет себестоимости наших украшений показал, что стоимость выполненного украшения в 10 раз меньше рыночной цены. Нашу работу оценили родные и близкие и одноклассники. Мы доказали что, молодое поколение может совмещать казахские национальные украшения с повседневными образами, выполненные в современном стиле.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Казахские ювелирные украшения. Өнер.– Алматы.2011.– 210 с.
- 2 Коноплева Н. П. Вторая жизнь вещей: книга для учащихся, М.: Просвещение, 1993. –176 с.
- 3 Марченко А. В. Программно-методические материалы: Технология.5-11 кл. / Сост. А. В. Марченко. – 4-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2001. – 192 с.
- 4 Казахские украшения, которые выделяются своей аутентичностью и красотой . [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nur.kz/family/school/1797955-kazahskie-nacionalnye-ukrasenia-nazvania-istoria/> [дата обращения18.12.2025г.]
- 5 Как казахские национальные украшения стали трендом . [Электронный ресурс]. – URL: <https://elle.com.kz/kak-kazahskie-nacionalnye-ukrashenija-stali-trendom/> [дата обращения 23.12.2025г.]

РАЗРАБОТКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТАХ

ОРАЗ Ө.

ученик 8 кл, Назарбаев Интеллектуальная школа ЕМН, г. Павлодар
МУРАТОВА Б. А.
учитель химии, Назарбаев Интеллектуальная школа ЕМН, г. Павлодар

В последние годы проблема природных пожаров становится все более актуальной. Они наносят значительный ущерб окружающей среде, уничтожают лесные и степные экосистемы, ухудшают качество воздуха и представляют угрозу для жизни людей. Особенно остро

эта проблема проявляется в Казахстане, где из-за климатических условий, высокой температуры в летний период и сильных ветров огонь может распространяться с большой скоростью.

Одним из наиболее трагичных событий последних лет стал крупный лесной пожар в области Абай в 2023 году. В результате возгорания было уничтожено около 60 тысяч гектаров леса, а при ликвидации пожара погибли 15 человек. Это событие показало, насколько опасными могут быть природные пожары и насколько сложно их контролировать. По официальным данным, только за 2022 год в Казахстане произошло около 800 лесных пожаров, а общая площадь пострадавших территорий превысила 100 тысяч гектаров. Подобные показатели свидетельствуют о необходимости поиска новых, более эффективных способов борьбы с огнём.

Особую сложность представляют пожары в труднодоступных районах. К ним относятся леса, степи, горные местности, а также территории, удалённые от населённых пунктов. В таких условиях пожарная техника не всегда может оперативно добраться до очага возгорания, а традиционные методы тушения оказываются недостаточно эффективными. В результате огонь продолжает распространяться, увеличивая масштабы разрушений. Чтобы разработать эффективное средство тушения, необходимо понимать природу горения. Горение - это сложный химический процесс, который возможен при наличии трёх условий: горючего вещества, кислорода и высокой температуры. Эти три элемента образуют так называемый «треугольник огня». Удаление хотя бы одного из этих элементов приводит к прекращению горения.

Существует три основных механизма тушения пожаров. Первый – охлаждение, при котором снижается температура горящего материала. Второй – изоляция кислорода, когда ограничивается доступ воздуха к очагу. Третий - ингибирование химических реакций, то есть замедление или остановка цепных реакций горения. Наиболее эффективные огнетушащие средства воздействуют сразу на несколько из этих механизмов. На практике чаще всего применяется вода, так как она доступна и обладает хорошими охлаждающими свойствами. Однако её использование имеет ряд недостатков. При высокой температуре вода быстро испаряется, а при сильном ветре может сдуваться или стекать с поверхности.

Кроме того, она не образует защитного слоя, что увеличивает риск повторного возгорания. Эти факторы снижают её эффективность при тушении природных пожаров. В связи с этим в данной работе

предлагается использовать огнетушащий гель. Его основное преимущество заключается в более высокой вязкости по сравнению с водой. Благодаря этому гель лучше удерживается на поверхности растений и почвы, не стекает и медленнее испаряется. Это позволяет дольше сохранять охлаждающий эффект и повышает общую эффективность тушения.

Разработанный состав геля включает доступные и недорогие компоненты: воду (72 %), крахмал (12 %), обойный клей на основе метилцеллюлозы (6 %), буру (5 %), фосфат аммония (3 %) и глицерин (2 %). Каждый из этих компонентов выполняет определённую функцию. Вода обеспечивает охлаждение, крахмал и метилцеллюлоза формируют гелевую структуру и удерживают влагу, а глицерин улучшает сцепление с поверхностью. Особую роль играют антипирены - бура и фосфат аммония. Их действие связано с химическими процессами, происходящими при нагревании. Бура при высокой температуре образует защитную плёнку, которая препятствует доступу кислорода к поверхности. Фосфат аммония разлагается с образованием соединений, способствующих образованию защитного углеродного слоя. Этот слой замедляет нагрев и препятствует дальнейшему распространению огня. Кроме того, выделяющиеся газы частично вытесняют кислород, что также снижает интенсивность горения.

Таким образом, предложенный гель воздействует на огонь сразу по трем направлениям: охлаждает, ограничивает доступ кислорода и замедляет химические реакции. Это делает его более эффективным по сравнению с обычной водой. Для решения проблемы доставки огнетушащего состава в труднодоступные районы предлагается использовать капсульную форму. Капсулы заполняются гелем и могут доставляться к месту пожара с помощью беспилотных летательных аппаратов или других средств. Это позволяет быстро реагировать на возгорание даже в условиях отсутствия дорог. В качестве оболочки капсул предлагается использовать поливиниловый спирт. Это водорастворимый материал, который широко применяется в промышленности и считается безопасным для окружающей среды. При попадании в зону пожара капсула разрушается под воздействием температуры или при ударе о поверхность. В результате гель высвобождается и равномерно покрывает участок, подавляя горение.

Использование капсул имеет ряд преимуществ. Во-первых, обеспечивается более точная доставка огнетушащего вещества

непосредственно в очаг пожара. Во-вторых, снижается расход материала, так как уменьшаются потери при распылении. В-третьих, повышается скорость реагирования, что особенно важно на ранних стадиях возгорания.

Экономическая оценка показывает, что разработанный состав является доступным. Стоимость одного литра геля составляет примерно 900-1100 тенге. При добавлении капсульной оболочки стоимость увеличивается до 1100-1400 тенге. Несмотря на это, состав остаётся значительно дешевле многих зарубежных аналогов, что делает его перспективным для массового применения.

Сравнивая предложенный гель с иностранными разработками, можно отметить, что в других странах используются более сложные составы, содержащие синтетические полимеры и специальные добавки. Такие средства обладают высокой эффективностью, однако их производство требует больших затрат, а компоненты не всегда доступны. В отличие от них, предложенный состав основан на простых веществах, которые можно приобрести в Казахстане. С экологической точки зрения разработанный состав также имеет преимущества. Основные компоненты, такие как вода, крахмал и метилцеллюлоза, являются безопасными и со временем разлагаются в природной среде. Антипирены используются в небольших количествах и при правильной концентрации не оказывают значительного негативного воздействия. Кроме того, состав не представляет опасности для животных и человека. Дополнительно стоит отметить, что использование геля снижает риск повторного возгорания. За счёт образования защитного слоя поверхность дольше остаётся охлаждённой, что препятствует повторному воспламенению. Это особенно важно при тушении лесных пожаров, где сухая растительность может снова загореться.

Таблица 1 – Сравнение разработанного состава с традиционными методами.

№	Критерии	Проба	Традиционные методы
1	Длительность защиты	Долго держится на поверхности, обеспечивает защиту до 72 часов.	Вода быстро испаряется, защита длится недолго (30 мин - 2 часа).

2	Устойчивость к ветру	Прилипает к поверхности, сохраняя эффективность даже при сильном ветре.	Легко сдувается ветром, быстро теряет защитные свойства.
3	Послепожарный барьер	Оставляет защитный барьер, предотвращающий повторное возгорание.	Не создает долгосрочной защиты, высокий риск повторных всплесков.
4	Общая эффективность	Высокоэффективен в сложных условиях, работает дольше и надежнее.	Малоэффективен в труднодоступных местах и при неблагоприятных погодных условиях.

Перспективы развития данного проекта связаны с возможностью его практического применения. В будущем можно рассмотреть создание мобильных систем доставки капсул, а также проведение экспериментальных испытаний для оценки эффективности состава в реальных условиях. Это позволит улучшить характеристики геля и повысить его эффективность. Таким образом, разработанный огнетушащий гель с капсульной формой доставки представляет собой современное и перспективное решение для тушения пожаров в труднодоступных местах. Он сочетает в себе доступность, эффективность, экологическую безопасность и возможность применения с использованием современных технологий. Реализация данной разработки может значительно повысить эффективность борьбы с природными пожарами и снизить их последствия.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Богатырев В. Г. Исследование и разработка дистанционного способа тушения подземных пожаров в труднодоступных местах инертной пеной: дис. кандидата техн. наук. – Донецк, 1981. – 134 с.
- 2 Засевский В. П. Исследование процессов пеногенерации и разработка средств дистанционного тушения развитых подземных пожаров пеной: автореф. дис. канд. техн. наук. – Макеевка, 1987. – 16 с.
- 3 Борьба с эндогенными пожарами в шахтах / О. И. Чернов, В. Я. Альперович. – Кемерово: Кн. изд-во, 1961. – 69 с.
- 4 Пенные системы пожаротушения в труднодоступных местах [Электронный ресурс]. – URL: <http://runet.fom.ru/Proniknoveni-interneta/10950> [дата обращения 28.02.2026].

5 Азотные установки пожаротушения и их применение [Электронный ресурс]. – URL: <http://runet.fom.ru/Proniknoveni-interneta/10950> [дата обращения 28.02.2026].

АУА САПАСЫН БАҚЫЛАУ СТАНЦИЯСЫ. AIRGUARD

РАХИМЖАНОВА К. Г.
физика мұғалімі, жаратылыстану магистрі, «№2 Майқайын ЖОББ мектебі»,
Майқайын
ТЕМІРҒАЛИ Ә., ҚАПАР Е.
10 сынып оқушылары, «№2 Майқайын ЖОББ мектебі», Майқайын

Қазіргі таңда ауа сапасын бақылау бойынша құралдар – дәстүрлі және жаңа технологиялардың үйлесімі. Бұл: Стационарлық әдістер – жоғары дәлдікке негізделген, бірақ орынсыз қымбат әрі кең таралмаған. Жаңа сенсорлар (IoT, нанотехнология, оптикалық әдістер) – портативті, қол жетімді және нақты уақыттағы деректерді береді.

AI-талдау мен спутниктік бақылау – кең масштабты талдау, болжам жасау және кешенді мониторингке мүмкіндік береді. Бұл технологияларды біріктіре пайдаланса, ауа сапасын тиімді, дәл және жан-жақты бақылауға болады. [2, с. 16]

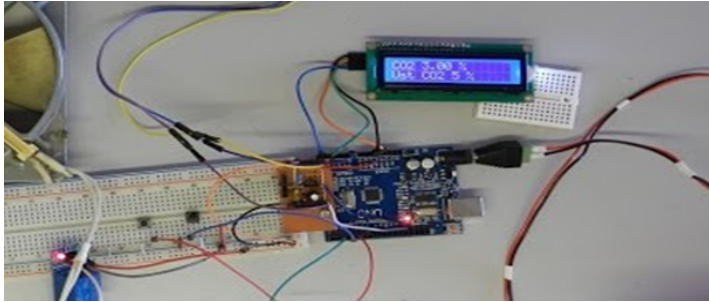
AirGuard дамыту.

«Физика және экология тұрғысынан не көрсетеді?»

Газоанализ: ауадағы газдардың концентрациясын қалай өлшейді?
Газоанализ – ауадағы газдардың қанша мөлшерде екенін анықтайтын процесс. Сенсорлар газ молекулаларымен әрекеттесіп, олардың санын электр сигналдарына айналдырады. Осы сигналдар арқылы қанша газ барын білуге болады.

Полупроводниктер сенсорларының электрөткізгіштігі мен кедергісі Полупроводниктердің электрөткізгіштігі газдардың әсерінен өзгереді. Сенсорға түскен газ полупроводниктің кедергісін өзгертеді, бұл өзгеріс арқылы газдың мөлшері есептеледі.

Ауа ластануының адам денсаулығы мен қоршаған ортаға әсері
Ластанушы газдар мен шаң адамның тыныс алуын қиындатып, түрлі ауруларға себеп болады. Ауа ластануы өсімдіктерге, жануарларға және судың сапасына да зиян тигізеді. Сенсорлардан келетін электр сигналдары арнайы құрылғы арқылы өңделіп, экранға немесе жарық индикаторларына шығарылады. Егер ауа ластығы жоғары болса, дабыл жүйесі қосылып, ескерту береді.



1-сурет – Құрылғы схемасы

Жұмыс барысы: қоршаған ортадағы ауа сапасын нақты уақыт режимінде бақылауға арналған AirGuard атты автоматтандырылған жүйе жасау. Жоба шеңберінде адам денсаулығына зиян келтіретін газдар мен бөлшектердің (мысалы: CO₂, CO, түтін, PM2.5, PM10) концентрациясын анықтау, алынған деректерді визуалды түрде көрсету және шекті мөлшерден асқан жағдайда ескерту жүйесін іске қосу мақсат етіледі.

Практикалық бөлімі:

Кесте 1 – Датчиктер тізімі

Газ датчигі MQ-135 или MQ-2	1
Arduino Uno / Nano1 дана;	1
Трекер	1
RGB-светодиод және 3 қарапайым (жасыл, сары, қызыл)1 дана;	1
USB сым	3
Фоторезисторлар	5
Зуммер (опционально)1 дана;	1
ЖК-дисплей (I2C 16x2 или OLED)– 1 дана;	1
сымдар, макет платасы – 1 дана	40

Энергиямен қамтамасыз ету

Жоба екі фоторезисторлы сенсорларды пайдаланады, олар тегіс бетінен 45°-қа әртүрлі бағытта бағытталған, яғни. бір-біріне қатысты фоторезисторлар 90°-қа бағытталған. Қақпақтар сенсорлардың өздеріне салынған, сонда оларға түсетін жарық ағыны тар бағытталады. [3, б.23].



2-сурет – Макет құрастыру

Ауа ластануының мәндері

MQ-135 газ датчигі аналогтық сигнал шығарады (0–4095 аралығында), ол газдардың концентрациясына пропорционалды. Алайда ppm (миллиондаған бөлшек) бірлігіне калибрлеусіз бұл мәндер шартты болып табылады. Жобаның үш түрлі статус көрсетілген: “Жақсы”, “Орташа”, “Қауіпті”, және шамаменгі шекті мән THRESHOLD_GOOD = 2400 деп алынған. Осыған және MQ-135 үшін ашық дереккөздердегі типтік мәндерге (мысалы, Instructables немесе IAQ Board) сүйене отырып, келесі шекті мәндерді ұсынуға болады: [3, б. 65].



3-сурет – Ауа ластану деңгейі

Air Quality Status (Ауа сапасының статусы)

Статус: «Опасный» (Қауіпті)

Мәні: 4095 (максималды мәнге жуық – MQ-135 шкаласы бойынша 0-4095)

Түс: Қою қызғылт түсті батырма – бұл қауіпті деңгейді білдіреді.

Түсіндірме: MQ-135 датчигінің мәні 3200-ден жоғары болса, бұл ауаның қатты ластанғанын білдіреді. 4095 – бұл датчиктің өлшеу диапазонының жоғарғы шегі, яғни өте жоғары газ концентрациясы (мысалы: CO₂, NH₃, этанол және т.б.)

2. Temperature (Температура)

Мәні: 25.8°C. Соңғы жаңарту уақыты: 20:20:24

Түсіндірме: Температура бөлме жағдайы үшін қалыпты деңгейде.

Қызыл түспен жазылған – пайдаланушының назарын тарту үшін қолданылған.

3. Humidity (Ылғалдылық)

Мәні: 59 % Соңғы жаңарту уақыты: 20:20:24

Түсіндірме: 50-60 % аралығындағы салыстырмалы ылғалдылық – бұл қалыпты және жайлы деңгей. Ылғалдылық дұрыс өлшеніп тұр, сенсор (мысалы: DHT22) жақсы жұмыс істеп тұрғанын көрсетеді. Ауа сапасын бақылау станциясы – бұл қоршаған орта параметрлерін нақты уақыт режимінде өлшейтін көпфункционалды IoT құрылғысы. Құрылғы ауа сапасын, температура мен ылғалдылықты өлшейді, мәліметтерді LCD дисплейде көрсетеді және веб-интерфейс арқылы график түрінде ұсынады. Барлық ақпарат уақыт белгісімен SD-картаға жазылады.

Негізгі мүмкіндіктері:

Ауа сапасын бақылау (MQ-135 сенсоры)

Температура мен ылғалдылықты өлшеу (DHT22)

Нақты уақыт модулі (RTC DS3231)

I2C интерфейсті 1602 LCD дисплей

Графиктері бар веб-сервер (Chart.js)

Мәліметтерді SD-картаға жазу

RGB жарықдиодты индикатор

Дыбыстық ескерту (зуммер)

Wi-Fi Access Point (қолжетімді нүкте) режимінде жұмыс

Мүмкін болатын жақсартулар және олардың маңыздылығы:

Деректерді телефонға жіберу (Bluetooth немесе Wi-Fi арқылы):

Бұл функция арқылы ауа сапасы туралы мәліметтерді нақты уақыт режимінде смартфоннан көруге болады. Бұл пайдаланушыға құрылғыдан алыс болса да, жағдайды бақылауға мүмкіндік береді. Уақыт өте келе ластану деңгейінің графигін салу (Excel немесе Processing көмегімен): Ауа сапасының өзгерісін уақыт бойынша бақылауға көмектеседі.

Температура мен ылғалдылық датчигін қосу (DHT11 немесе DHT22): Температура мен ылғалдылық ауа сапасына тікелей әсер ететін факторлар. Осы датчиктерді қосу арқылы ауа туралы толық ақпарат алуға болады.

Спутниктік және қашықтықтан бақылау құралдары: (remote sensing), соның ішінде MODIS сияқты құралдар үлкен аумақтардағы ластануды қадағалауға мүмкіндік береді, бірақ олардың құны жоғары

Төмен қаржылық шығыны бар сенсорлар және IoT жүйелері: low-cost сенсорлар – кең таралған және қол жетімді құрылғылар. Олар шағын құрылғыларға оңай орнатылады, бірақ жоғары дәлдік пен калийландыруды қажет етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Жетпісбаев С.М., Әлібекова Г.К. Экологиялық мониторинг. – Астана: ЕҰУ баспасы. Ауа сапасы мен қоршаған ортаны бақылау тәсілдері, 2021, 9-12 б.

2 Молдағалиев А.Б. Микроконтроллерлермен жұмыс істеу негіздері (ESP32 мысалында). Алматы: Технопресс. ESP32 негізіндегі жобалар үшін қазақ тіліндегі оқу құралы, 2007. – 270 б.

3 Садықов А.С. Микроконтроллерлер және Arduino платформасы. - Arduino қолдану, сенсорлармен жұмыс істеу жолдары. – Астана: 2020

4 Бекбосынов Б.Қ., Шәймерденова Л.Б. Физика және техника негіздері.– Сенсорлар, электр тізбектері және өлшеу құралдарының физикалық принциптері қарастырылады. – Алматы: 2019.

5 Мокров Е.А. Интегральные датчики. Состояние разработок и производства. Направления развития, объемы рынка // Датчики и системы.–2000.–№1.–С. 28-30.

6 Недбай А. А., Мерзликина Н. В. Основы квалитетрии. Учеб. пособие. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.

7 Оқушыларға арналған үлкен тәжірибе кітабы / ред. А.Меияни; Пер.: Е.И. Мотылева. – М.: Росман-Пресс, 2007.–260 б.

8 UlliSommer – Arduino Freeduino 2012 микроконтроллер тақталарын бағдарламалау. Чарльз Платт – бастаушыларға арналған электроника «ВНВ-Петербург» 2012 ж.

ЭКО-БАНК В ПАВЛОДАРЕ

САДЫКОВА А. Р., АҒЫНТАЙ Д. С.

ученики, НИИШ естественно-математического направления, г. Павлодар

В современном мире пластик стал неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. В Казахстане ежегодно продается и раздается бесплатно более 10 миллионов пластиковых пакетов, а возвращается на переработку менее 1 %. Мы используем его повсюду: покупаем напитки в пластиковых бутылках, храним продукты в упаковке,

пользуемся средствами бытовой химии. Это удобно и доступно, поэтому объёмы потребления пластика постоянно растут.

Однако вместе с этим растёт и серьёзная экологическая проблема – накопление пластиковых отходов. Каждый день люди выбрасывают огромное количество пластика, который разлагается сотни лет. При этом перерабатывается лишь небольшая часть, а остальное оказывается на свалках, в почве и водоёмах, нанося вред окружающей среде.

Особенно актуальна эта проблема для городов, где уровень потребления выше, а культура сортировки отходов развита недостаточно. Поэтому сегодня важно не только говорить о проблеме, но и искать реальные, удобные решения, которые помогут сократить количество пластиковых отходов и вовлечь людей в их переработку.

Цель: Создать систему, которая мотивирует жителей сдавать отходы например как пластик, стекло, превращая мусор в полезный ресурс, при этом получая баллы, которые можно потратить на проезд, билеты в кино, скидки в кафе а так же уменьшить количество пластика и загрязнение Иртыша и города Павлодар , а также вовлечь и прививать молодёжи экологическое поведение.

Актуальность: За год объём собранных ТБО увеличился почти на 16 %, с 4,1 млн до 4,8 млн тонн. Такие показатели указаны в Концепции развития экологической культуры «Таза Қазақстан» на 2024–2029 годы [см.3]. И хотя в городе установлены контейнеры для пластика и батареек, уровень переработки остаётся все также низким. Экологическое поведение и сознание жителей не развиваются. Павлодар трудно назвать чистым городом: на улицах часто можно увидеть пластиковые бутылки, а интерес к сортировке и переработке почти отсутствует. Практически никто не замотивирован участвовать в очищении и улучшении города. Мы хотим это изменить.

Идея проекта: Она заключается в создании удобной и доступной системы по сбору и переработке отходов (пластика, стекла и других материалов), которая будет стимулировать жителей Павлодара к участию в экологических инициативах и сортировке отходов. Мы предлагаем установить специальные пункты приёма или автоматы, куда жители смогут сдавать отходы и получать за это баллы или бонусы. Эти бонусы можно будет обменять на проезд в общественном транспорте, билеты в кино или скидки в кафе и магазинах. Наша Главная особенность проекта- внедрение мотивационной системы, которая превращает заботу об экологии в

доступное и выгодное действие. Таким образом, мусор превращается в полезный ресурс, а жители становятся активными участниками улучшения экологической ситуации в городе.

Ожидаемый результат: В результате реализации проекта планируется увеличение уровня сбора и переработки отходов в городе Павлодар. За счёт внедрения системы поощрения жители будут активнее сдавать пластик, стекло и другие виды мусора. Статистика по проблеме в Казахстане: только 10-21 % пластика проходит сортировку или переработку, а фактический объём переработки остаётся низким [5].

Итак, увеличить долю пластиковых отходов, сдаваемых на переработку в Павлодаре, до 30-40 %, что почти вдвое превышает текущий показатель. Ожидается, что снизится уровень загрязнения города и реки Иртыш, а также уменьшится количество пластиковых отходов на улицах. У жителей, особенно у молодёжи, сформируется экологическая культура и привычка сортировать отходы. Кроме того, повысится интерес к экологическим инициативам благодаря возможности получать бонусы. В целом проект поможет сделать город чище, повысить уровень осознанности населения и улучшить экологическую ситуацию. Мировой опыт: подобные инициативы уже успешно работают в разных странах:

- В Турции пластиковые бутылки можно обменять на проезд в метро – примерно 25 бутылок = один билет.
- В Индонезии сдача пяти бутылок даёт право на поездку в автобусе.
- В Южной Корее за каждую бутылку начисляются eco-points, которые можно потратить на транспорт или покупки [2].
- В Норвегии и Финляндии действует депозитная система - за каждую сданную бутылку возвращается 10–25 евроцентов, а уровень переработки там превышает 90 %. [6]. Эти примеры показывают: когда у людей есть реальная мотивация, экологическая культура формируется естественно. Почему проект выгоден? Проект приносит пользу сразу нескольким сторонам:
 - Для жителей города: возможность получать бонусы за сдачу отходов - проезд, билеты, скидки - превращает заботу о природе в реальную выгоду.
 - Для города: сокращается количество мусора на улицах, уменьшается загрязнение воздуха, почвы и водных ресурсов, повышается комфорт городской среды.

- Для бизнеса и учреждений: участие в системе повышает лояльность клиентов и формирует хорошую репутацию компании.
- Для экологии: больше переработанных отходов = меньше свалок и загрязнения, улучшение экологической ситуации.

Отношение жителей к участию в экологической инициативе:

Мы провели опрос среди жителей Павлодара, чтобы узнать, насколько они готовы участвовать в проекте и сдавать пластик, стекло и другие отходы.

• Большинство респондентов выразили готовность принять участие, особенно если будет система поощрений и бонусов.

• Все данные представлены в виде диаграмм и графиков, что наглядно демонстрирует отношение жителей к экологическим инициативам. Эти результаты подтверждают: жители заинтересованы в проекте и готовы активно участвовать, если ему будет удобно следовать и получать выгоду. Для начала мы спросили, как часто люди используют пластиковые изделия в повседневной жизни где около 64,9 % ответили – каждый день.

Как часто вы используете пластиковые изделия в повседневной жизни (бутылки, пакеты, упаковки)?

151 ответ

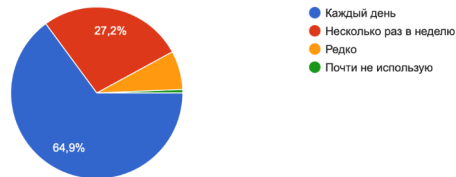


Рисунок 1 – вопрос №1

После чего мы задали вопрос, сдают ли они отходы на переработку, где 62,5 % заявили нет, что показывает нам отсутствие интереса в в очищении и улучшении города.

Сдаете ли вы пластиковые отходы на переработку?

152 ответа

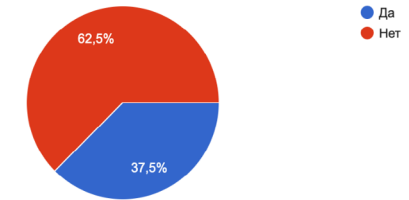


Рисунок 2 – вопрос №2

Так же мы узнали у жителей, хотели бы они иметь систему бонусов и принимать участие в экологическом развитии города за вознаграждение.

Если бы установили пункт приема пластика с системой бонусов, стали бы вы сдавать пластик?

152 ответа

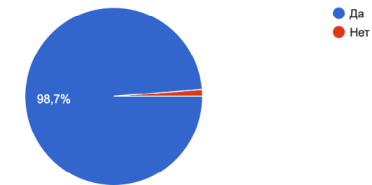


Рисунок 3 – вопрос №3

Хотели бы вы получать бонусы или вознаграждения за сдачу пластика на переработку (например, скидки, баллы или другие преимущества)?

152 ответа

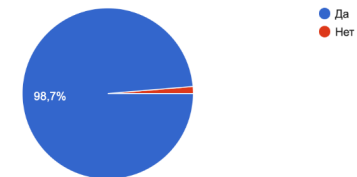


Рисунок 4 – вопрос №4

По результатам опроса среди жителей Павлодара около 98,7 % респондентов выразили готовность сдавать пластиковые и стеклянные отходы, если будет удобная система мотивации. Это показало, что

проект реально востребован и жители готовы включиться в процесс переработки. Шаг 1: Подготовка пунктов приёма.

Определили места установки контейнеров для пластика и стекла и закупили удобные контейнеры и подготовили инструкцию для жителей. Шаг 2: Настройка системы мотивации: разработали систему баллов: сдача определённого количества пластика или стекла даёт бонусы (проезд, билеты в кино, скидки в кафе) и установили простую учётную систему через карточки или приложение. Шаг 3: Информационная работа: Провели промо-акции в школах, вузах и через социальные сети, объясняя жителям, как участвовать в проекте и распространили листовки с инструкцией и преимуществами сдачи отходов. Шаг 4: Сбор и переработка отходов: жители начали сдавать пластик и стекло в контейнеры, а сотрудники фиксировали количество собранного мусора и начисляли баллы. Шаг 5: Анализ и корректировка: ежемесячно собирали статистику: сколько людей участвует, сколько отходов собрано, популярность бонусов; вносили изменения для упрощения процесса и повышения вовлечённости. Вывод: опрос показал высокий интерес жителей к участию, а пошаговое внедрение проекта позволяет:

- увеличить долю перерабатываемого пластика до 30-40 %;
- уменьшить количество мусора на улицах и в реке Иртыш;
- сформировать устойчивую экологическую привычку среди жителей, особенно молодёжи;
- сделать переработку удобной и мотивирующей через бонусную систему.

Проект доказал, что комбинация удобной инфраструктуры и мотивации жителей реально улучшает экологическую ситуацию в городе, как это показали примеры из других стран.

ЛИТЕРАТУРА

1 На свалках Казахстана накопилось 125 миллионов тонн мусора: кто виноват и что делать: [Электронный ресурс]: URL: <https://centralasiacclimateportal.org/ru/aboutus/>

2 Фандоматы «по-корейски» пример автоматов в других странах (Корея) [Электронный ресурс]: <https://w2e.ru/blog/fandomaty-po-koreyski/> [дата обращения 28.02.2026].

3 Уровень переработки ТБО в Казахстане вырос до 25,8%, статистика и все сведения о переработке ТБО за 2025 год [Электронный ресурс]: URL: <https://kapital.kz/economic/135831/>

uroven-pererabotki-tbo-v-kazahstane-vyros-do-258percent.html?utm_source=chatgpt.com [дата обращения 28.02.2026].

4 HOW TO USE REVERSE VENDING MACHINE – сам принцип работ на примере одной из моделей «фандомата» [Электронный ресурс]: URL: <https://www.acorecycling.com> [дата обращения 28.02.2026].

5 Борись с пластиком! [Электронный ресурс]: URL: <https://www.undp.org/kazakhstan/stories/fight-plastic> [дата обращения 28.02.2026].

6 Фандоматы: скандинавский опыт-пример других стран [Электронный ресурс] URL: <https://w2e.ru/blog/fandomaty-skandinavskiy-opyt/> [дата обращения 28.02.2026].

ПОГЛОЩЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДОЕМАХ С ПОМОЩЬЮ ВОДОРОСЛЕЙ

САЙЛАУБЕКОВ Е.

ученик 8D класса, НИШ естественно-математического
направления, г. Павлодар

ҚАДРКЕШ Ә.

ученик 8D класса, НИШ естественно-математического
направления, г. Павлодар

АБРАЕВ Н. К.

учитель химии, НИШ естественно-математического
направления, г. Павлодар

В наше время загрязнение водоемов тяжелыми металлами является одной из самых серьезных экологических проблем. В Павлодаре эта проблема особенно актуальна. Так как из заводов и фабрик (НПЗ, алюминиевый завод и т.д.) выделяются тяжелые виды металлов такие как свинец, кадмий, ртуть и медь, которые в свою очередь попадают в воду. Эти вещества опасны для живых организмов, потому что они накапливаются в организме и нарушают работу экосистемы, к примеру заболачивание озер и рек, к тому же могут загрязнить источники питьевой воды. В последние годы ученые активно изучают способы очистки воды. Одним из них является использование водорослей. Такие виды как хлорелла и кладофлора могут абсорбировать тяжелые металлы. Поэтому использование этих видов водорослей могут помочь в экологических целях в очистке воды.

Цель исследования: Изучить способность хлореллы и кладофлоры поглощать и удалять тяжелые металлы из воды, а также определить их эффективность в очистке загрязненных водоемов.

Задачи:

- 1 Изучить научную литературу о загрязнении воды тяжёлыми металлами.
- 2 Рассмотреть виды водорослей, которые способны поглощать металлы из воды.
- 3 Изучить механизм поглощения и накопления металлов водорослями.
- 4 Провести эксперимент (или анализ данных) по очистке воды с помощью водорослей.

Загрязнение водных экосистем тяжёлыми металлами является одной из наиболее актуальных экологических проблем современности. Основными источниками поступления тяжёлых металлов в водоёмы выступают промышленные предприятия (металлургическая и химическая промышленность), сточные воды, сельское хозяйство (использование удобрений и пестицидов), а также горнодобывающая деятельность [1; 2].

Особенностью тяжёлых металлов является их устойчивость: они не разрушаются естественным путём и способны накапливаться в водной среде и живых организмах. Этот процесс называется биоаккумуляцией. Более того, при переходе по пищевым цепям концентрация металлов возрастает, что приводит к явлению биомagniфикации [3]. В результате даже незначительное загрязнение может привести к серьёзным экологическим последствиям.

Современные исследования показывают, что одним из перспективных методов очистки воды является биосорбция - процесс поглощения тяжёлых металлов живыми организмами. Особое внимание уделяется водорослям, которые способны эффективно извлекать ионы металлов из воды благодаря наличию функциональных групп в клеточных стенках [4; 5]. По данным исследований, водоросли могут поглощать до 90 % тяжёлых металлов, что делает их эффективным и экологически безопасным инструментом очистки водоёмов.

Дополнительные исследования подтверждают, что водоросли не только накапливают металлы, но и могут использовать их в процессах жизнедеятельности. Так, даже спустя десятилетия после прекращения горнодобывающей деятельности в районах наблюдается повышенное содержание тяжёлых металлов в донных

отложениях и водорослях, что свидетельствует о длительном антропогенном воздействии [6].

Адсорбция тяжёлых металлов водорослями является экологически чистым методом биосорбции, при котором биомасса (живая или мёртвая) эффективно поглощает ионы металлов (Pb, Hg, Cd, Cu) из водных сред [7].

Таким образом, проблема загрязнения водоёмов тяжёлыми металлами требует разработки эффективных и экологически безопасных методов очистки. Одним из наиболее перспективных направлений является использование водорослей для поглощения тяжёлых металлов, что и определяет актуальность данного исследования.

Хлорелла и кладофора – это разные типы водорослей, и механизмы очистки воды у них различаются. Если хлорелла работает как активный биологический фильтр на микроуровне, то кладофора выступает в роли сорбента и физического фильтра.

Хлорелла – это одноклеточная водоросль, которая очищает воду за счет интенсивного обмена веществ. Но нужно заметить то что хлореллу используют для масштабной очистки воды, а кладофору чаще в маленьких местах (пруды, аквариумы и т.д.). Биологическая конкуренция: Хлорелла активно размножается и поглощает питательные вещества (азот, фосфор). Во время фотосинтеза она выделяет большое количество кислорода, что активизирует полезные аэробные бактерии, которые разлагают органические остатки и ил. Клетки хлореллы способны поглощать и удерживать в себе до 95 % тяжелых металлов, таких как мышьяк, кадмий, хром и медь.

Кладофора – макроводоросль работает как губка и сложная экосистема. Плотная структура водоросли задерживает мелкий мусор и органические остатки. Со временем частицы перерабатываются микроорганизмами. Поверхность нитей кладофоры имеет хорошую адсорбционную способность, притягивая к себе загрязняющие вещества из воды. Она содержит в себе много полезных микроорганизмов и зоопланктона, которые дополнительно очищают воду, поедая бактерии и органику. Как и хлорелла, она забирает из воды излишки нитратов и фосфатов для своего роста, что улучшает химический состав воды в аквариумах или прудах. Очистка воды с помощью водорослей основана на научном явлении, которая называется - фиторемедиация. Фиторемедиация – экологически безопасный метод очистки почв, грунтовых вод и атмосферного воздуха с использованием растений-

гипераккумуляторов и ризосферных микроорганизмов. В нашем случае удаление тяжелых металлов, с помощью таких видов как хлореллы и кладофоры.

Практика:

Таблица 1 – изменения концентраций тяжелых металлов в воде (%):

Металл	До обработки	После хлореллы	Снижение (хлорелла)	После кладофоры	Снижение (кладофора)
Cu	35 %	22 %	13 %	28 %	7 %
Cr	38 %	25 %	13 %	26 %	12 %
Pb	34 %	23 %	11 %	28 %	6 %
Ni	37 %	27 %	10 %	28 %	9 %

На основании полученных данных можно сделать вывод, что хлорелла проявила себя как более эффективный биофильтр по сравнению с кладофорой для всех исследуемых металлов. В среднем хлорелла снизила концентрацию металлов на 10-13 %, в то время как показатели кладофоры проходят в пределах 6-12 %.

Наилучший результат Хлорелла показала максимальную эффективность при очистке воды от меди (Cu) и хрома (Cr), снизив их содержание на 13 %. Кладофора также лучше всего справилась с хромом (Cr), показав 12 %, что почти одинаково с результатом хлореллы. Но сложнее оказалось именно очистка от никеля (Ni) для хлореллы, смогла только снизить на 10 % и свинца (Pb) для кладофоры всего 6 %.

Превосходство хлореллы в очищении металлов объясняется её одноклеточным строением и высокой скоростью поглощения. Имея большей площадью поверхности клеток, хлорелла быстрее вступает в контакт с ионами металлов и активнее поглощает их. Кладофора, являясь многоклеточной нитчатой водорослью, очищает воду медленнее, в основном за счет адсорбции металлов на поверхности своих нитей, что хорошо подойдет для выше сказанных прудов и аквариумов.

Заключение

В ходе исследования было установлено, что загрязнение водоёмов тяжёлыми металлами представляет серьёзную угрозу для окружающей среды и здоровья человека. Были рассмотрены различные методы очистки воды, включая физико-химические, химические и биологические.

Наиболее перспективными являются биологические методы, особенно использование водорослей и микроорганизмов.

Они отличаются экологичностью, доступностью и высокой эффективностью.

Поглощение веществ водорослями также является очень экономично дешевым методом очистки по сравнению с хлорированием и ультрафильтрацией, оно к тому же не может принести вред здоровью человека как хлорирование к примеру: проблемы с ЖКТ и раздражение глаз, слизистой оболочки и кожи, и может лучше и эффективнее очищать воду от тяжелых металлов по сравнению с ультрафильтрацией. Таким образом, внедрение биологических технологий очистки воды может существенно снизить уровень загрязнения и улучшить состояние водных экосистем.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 World Health Organization (WHO). Water Pollution Reports [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/104/24228> [дата обращения: 18.02.2026].
- 2 Environmental Protection Agency (EPA) [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/104/24228> [дата обращения: 18.02.2026].
- 3 Food and Agriculture Organization (FAO). Water Quality and Agriculture [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/104/24228> [дата обращения: 18.02.2026].
- 4 ScienceDirect. Heavy Metals Removal from Water [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/104/24228> [дата обращения: 18.02.2026].
- 5 ResearchGate. Biosorption of Heavy Metals [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/104/24228> [дата обращения: 18.02.2026].
- 6 Учёные установили причину накопления тяжёлых металлов... [Электронный ресурс]. – URL: <https://ocean.ru/index.php/novosti-left/smi-o-deyatelnosti-instituta/item/3239-uchenye-ustanovili-prichinu-nakopleniya-tyazhelykh-metallov-v-vodakh-donnykh-otlozheniyakh-i-vodoroslyakh-ryadom-s-ostrovom-vajgach> [дата обращения: 20.03.2026].
- 7 Адсорбция тяжёлых металлов водорослями [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/104/24228> [дата обращения: 18.02.2026].

MODERN APPROACHES TO MICROPLASTIC REMOVAL FROM WATER AND THE CONCEPT OF A LOCAL FILTRATION DEVICE FOR HOUSEHOLD USE

SUKHANOV U. A.

10th grade student, Quantum TECH School, Astana

SHYNGISKAN A. A.

8th grade student, Quantum TECH School, Astana

ABILKANOVA M. M.

Chemistry teacher, Quantum TECH School, Astana

The fast rise in plastic production and its resistance to biodegradation have made microplastic pollution one of the most urgent environmental issues of the past few decades. Solid polymer particles smaller than 5 mm are known as microplastics, and they can be produced directly in industry as microbeads or as a result of larger plastic materials breaking apart [1]. These particles have been found in surface water, groundwater, wastewater, and even treated drinking water in recent years. [2,3].

Microplastics are not entirely eliminated during traditional purification procedures, despite notable advancements in water treatment technologies. The removal efficiencies of modern wastewater treatment facilities usually fall between 88.6 % and 93.0 %. Nonetheless, treated water still has residual microplastic concentrations, which range from 4.06 to 5.44 particles per liter. Additionally, treatment facilities may release 22.6 g to 52.7 g of microplastics into the environment every day, making them secondary sources of pollution. [2].

Microplastics have been found in natural and drinking water samples, with concentrations ranging from 2.0×10^{-2} to 6.0×10^{-2} particles per dm^3 , according to regional studies [3]. These results demonstrate the shortcomings of the current centralized water treatment systems, especially with regard to the more challenging-to-capture very small particles like fibers and fragments.

Concerns about possible hazards to human health are raised by the increasing amount of microplastics in water. Microplastics may act as carriers of toxic substances, heavy metals, and microorganisms, increasing their potential impact on biological systems, according to studies, though research in this area is still in its early stages [4]. Because of this, even minute amounts of microplastics in drinking water are regarded as a possible long-term risk factor.

It is crucial to take into account the sources and distribution of microplastics in order to comprehend the pathways of contamination in aquatic systems. There are several ways that microplastics can get into

water bodies, such as through industrial discharge, household wastewater, and environmental degradation of plastic waste. Figure 1 depicts a broad diagram of microplastic pathways in aquatic environments.

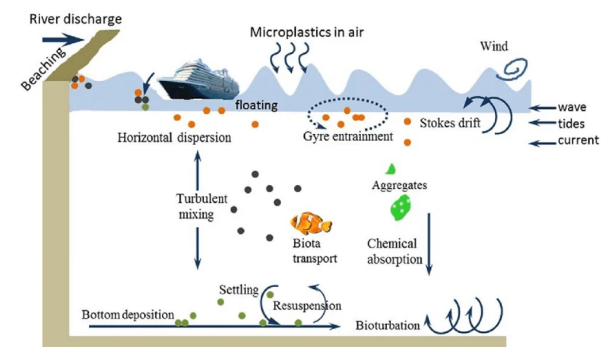


Figure 1 – Sources and pathways of microplastics in aquatic environments

Source: Welden, N. A., Cowie, P. R. (2020) [5]

Numerous cutting-edge techniques for eliminating microplastics have been put forth in response to these difficulties. The processes of flocculation and coagulation are important among them. Although conventional coagulants like iron and aluminum salts are frequently used, they may raise additional environmental issues. As a result, natural and biodegradable substitutes are receiving more attention.

Chitosan, a naturally occurring biopolymer made from chitin, is one of the most promising materials in this regard. Chitosan's positively charged structure allows it to interact with negatively charged particles, such as microplastics, and encourage their aggregation into larger flocs that are easier to remove [5]. Research has demonstrated that using chitosan in conjunction with microbubble flotation methods can boost the removal efficiency of microplastics by up to 95%, even for fibrous particles that are challenging to remove [6]. Because of this, chitosan is an eco-friendly substitute for conventional coagulants.

However, infrastructure and financial constraints frequently prevent the widespread use of cutting-edge treatment technologies. Local or point-of-use filtration systems that can supplement centralized water treatment are receiving more attention in this context. A conceptual model of a small home filtration device has been put forth based on this notion. The apparatus is shaped like a cylindrical chamber with internal partitions that produce water flow in several stages. These partitions improve the efficiency of

particle capture by lengthening the time that water and the filtering medium are in contact and encouraging mixing. Figure 2 depicts a schematic of the suggested device.

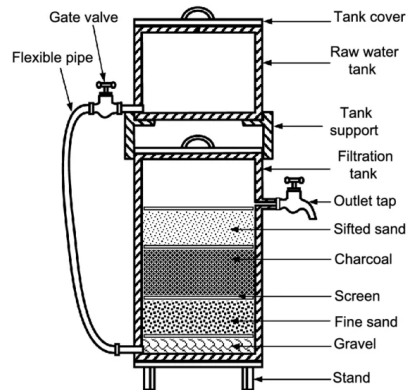


Figure 2 – Conceptual design of a multi-stage household filtration device

Source: Bolaji et al. (2010) [6]

In line with current trends in microplastic removal technologies, where more focus is being placed on combining physical filtration with adsorption-based and coagulation-assisted mechanisms, the conceptual design shown in Figure 2 represents a multi-stage approach. The device's internal partitions, in particular, can be seen as a way to improve particle-surface interactions and hydraulic retention time, both of which are essential for the efficient removal of microplastics in small-scale systems.

Such combined approaches are further supported by recent studies. Fibers are the most challenging to remove because of their elongated structure and flexibility, according to a study by Enfrin et al. (2020), which showed that the effectiveness of microplastic removal strongly depends on particle size, shape, and density [8]. This result emphasizes the significance of creating filtration systems that, as suggested by the current model, increase turbulence and contact time.

In a similar vein, Li et al. (2021) examined the effectiveness of coagulation processes and found that traditional treatment techniques are less successful for particles smaller than 100 μm , particularly when there is little particle aggregation [9]. Their research highlights the need for improved aggregation mechanisms, such as the application of biopolymers like chitosan, which can enhance removal efficiency and floc formation.

Shen et al. (2022), who examined microplastic removal in sophisticated treatment systems and discovered that hybrid techniques combining coagulation, membrane filtration, and adsorption can greatly outperform single-stage processes, make another significant contribution [10]. Their findings indicate that multi-barrier systems exhibit greater efficiency and stability over a larger range of particle sizes.

All of these results lend credence to the notion that removing microplastics effectively necessitates the use of multiple mechanisms rather than just one. In this context, the proposed device (Figure 3) can be considered as a simplified implementation of a multi-barrier approach at the household level.

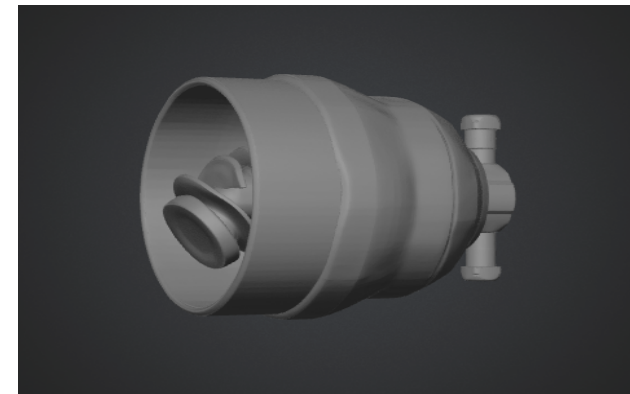


Figure 3 – 3D model of the proposed multi-stage mini-household filtration device

This cutaway view shows the internal cylindrical structure with stacked filter layers designed to enhance particle capture and water flow dynamics.

Several important conclusions can be drawn from a comparative study of recent research. First, it is widely acknowledged that although the current centralized water treatment systems are very effective overall, they are not specifically made to remove microplastics, and as a result, they are unable to completely eradicate these particles. Second, the size, shape, and surface characteristics of particles have a significant impact on removal efficiency, necessitating the adaptation of treatment techniques. Third, hybrid approaches that combine mechanical filtration, coagulation, and adsorption demonstrate significantly higher efficiency compared to single-stage methods.

Also, the growing interest in natural materials like chitosan is part of a larger trend toward more environmentally friendly ways to treat water.

These materials not only make the removal process more effective, but they also make the treatment process less harmful to the environment.

When looked at as a whole, these results suggest that the best way to move forward is to combine different treatment methods into small, flexible systems that can be used both in factories and at home.

In conclusion, microplastic pollution in water is a complicated and long-lasting environmental issue that current treatment technologies cannot completely solve. Even though modern wastewater treatment systems are fairly good at getting rid of microplastics, some of them still end up in treated water and could still be harmful to people.

Recent studies unequivocally demonstrate that no singular approach is adequate for the comprehensive elimination of microplastics, especially for diminutive and fibrous particles. Instead, multi-stage and hybrid methods that use mechanical, chemical, and adsorption-based processes together have the most promise. In this case, natural biopolymers like chitosan are especially important because they work well and are safe for the environment.

The suggested household filtration device (Figure 3) is a simpler version of these ideas. It combines several mechanisms into a small system that can be used every day. The idea needs more testing to be sure it works, but it shows that it's possible to lower microplastic exposure at the point of consumption.

Overall, the development of accessible, efficient, and environmentally friendly local filtration solutions can be considered a promising direction in the ongoing effort to mitigate the impact of microplastic pollution on human health and the environment.

REFERENCES

1 Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596-1605. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030> [дата обращения 18.02.2026].

2 Sun, J., Dai, X., Wang, Q., van Loosdrecht, M. C. M., & Ni, B.-J. (2019). Microplastics in wastewater treatment plants: Detection, occurrence and removal. *Water Research*, 152, 21-37. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.12.050> [дата обращения 18.02.2026].

3 Kosuth, M., Mason, S. A., & Wattenberg, E. V. (2018). Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt. *PLoS*

ONE, 13(4). [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194970> [дата обращения 18.02.2026].

4 Wright, S. L., & Kelly, F. J. (2017). Plastic and human health: A micro issue? *Environmental Science & Technology*, 51(12), 6634-6647. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00423> [дата обращения 18.02.2026].

5 Li, Y., Zhang, H., & Tang, C. A review of possible pathways of marine microplastics transport in the ocean. *Anthropocene Coasts* 3, 6-13 (2020). [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1139/anc-2018-0030> [дата обращения 18.02.2026].

6 Lapointe, M., Farnier, J. M., Hernandez, L. M., & Tufenkji, N. (2020). Understanding and improving microplastic removal during water treatment using chitosan. *ACSESTWater*, 1(2), 418-425. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1021/acsestwater.0c00046> [дата обращения 18.02.2026].

7 Bolaji, B. O., Bolaji, G. A., & Ismaila, S. O. (2010). Performance evaluation of a locally developed domestic drinking water filter. *International Journal of Environmental Studies*, 67(5), 763–771. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1080/00207233.2010.514107> [дата обращения 19.02.2026].

8 Enfrin, M., Lee, J., Le-Clech, P., & Dumée, L. F. (2020). Microplastics in water and wastewater treatment processes. *Water Research*, 161, 621-638 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.05.049> [дата обращения 19.02.2026].

9 Li, X., Mei, Q., Chen, L., Zhang, H., Dong, B., Dai, X., & He, C. (2021). Enhancement in microplastic removal using coagulation. *Journal of Hazardous Materials*, 403. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123347> [дата обращения 18.02.2026].

10 Shen, M., Zhang, Y., Zhu, Y., Song, B., Zeng, G., & Zhang, Y. (2022). Removal of microplastics from water: A review. *Chemosphere*, 286. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131871> [дата обращения 20.02.2026].

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ПЛАСТИКА НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

ТЕМИРГАЛИЕВА А. Н.

PhD, учитель химии, Финансовый лицей JOS, г. Алматы

ИСКАКОВА С.

ученик, Финансовый лицей JOS, г. Алматы

Проблема загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами является одной из наиболее острых экологических проблем современности. По данным исследований, ежегодно в мире производится более 300 млн тонн пластика, значительная часть которого не перерабатывается и накапливается в природе [1, с. 15].

Традиционные полимеры, такие как полиэтилен и полипропилен, разлагаются в течение сотен лет, что приводит к серьезным экологическим последствиям [2, с. 48]. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка биоразлагаемых материалов [3, с. 9]. Одним из наиболее доступных и перспективных материалов является крахмал – природный полимер, широко распространённый в растительном мире [4, с. 120].

Целью работы является экспериментально исследовать возможность изготовления биоразлагаемого пластика из крахмала в домашних условиях и оценить его эксплуатационные характеристики.

Гипотеза исследования предполагает, что в домашних условиях возможно получение биоразлагаемого пластика, который по своим свойствам сможет заменить некоторые виды одноразовой упаковки, при этом процесс его производства будет экологически чистым и экономически доступным. Строение крахмала как природного полимера. Крахмал – это природный высокомолекулярный полисахарид, состоящий из звеньев глюкозы. Для создания пластика важны два его компонента [4, с. 125]:

– Амилоза: Линейный полимер. Именно она отвечает за формирование гибкой и прочной пленки [8, с. 87].

– Амилопектин: Разветвленный полимер. Он делает структуру более жесткой, но хрупкой [9, с. 165].

В обычном состоянии зерна крахмала плотно упакованы и не обладают пластичностью. Процесс превращения крахмала в пластик называется желатинизацией. При нагревании в присутствии воды

и кислоты водородные связи между молекулами разрываются, и структура становится рыхлой [4, с. 132].

1.2. Роль пластификаторов и добавок

Чистый крахмальный клейстер после высыхания становится очень ломким [6, с. 25]. Чтобы превратить его в «пластик», необходимы:

Глицерин ($C_3H_8O_3$): Выступает в роли пластификатора. Его молекулы встраиваются между цепями крахмала, увеличивая расстояние между ними. Это позволяет материалу гнуться, а не ломаться [5, с. 67]. Уксусная кислота (CH_3COOH): необходима для гидролиза амилопектина. Она «разрезает» длинные разветвленные цепи на более короткие, что делает массу более однородной [7, с. 75]. Для проведения исследования в домашних условиях использовались: крахмал картофельный и крахмал кукурузный. Пластификатор Глицерин (раствор 85 % и выше). Катализатор: Уксус столовый (9 %). Растворитель: Вода дистиллированная (или очищенная). Оборудование: Кухонные весы (точность 0.1 г), антипригарная емкость, плита, стеклянные или силиконовые поверхности для сушки.

2.2. Описание экспериментальных рецептов

Таблица 1 - Для выявления оптимальных свойств было подготовлено три состава

№	Компонент	Образец №1 (Жесткий)	Образец №2 (Оптимальный)	Образец №3 (Эластичный)
1	Крахмал (г)	20	20	20
2	Вода (мл)	100	100	100
3	Глицерин (мл)	2	5	10
4	Уксус (мл)	5	5	5

3. Практическая часть: синтез и испытания

3.1. Технология изготовления (Алгоритм)

– Смешивание: Все ингредиенты смешиваются в холодном виде до состояния однородной суспензии (молочного цвета).

– Нагревание: Смесь нагревается на медленном огне при постоянном перемешивании.

– Наблюдение: При температуре около 60-70°C смесь начинает резко густеть (процесс клейстеризации).

– Варение: Массу необходимо довести до состояния прозрачного густого геля. Важно не допустить закипания и появления пузырьков воздуха.

– Формовка (рисунок 1): Полученный гель распределяется тонким ровным слоем (около 2-3 мм) по силиконовым формам.

– Сушка: Процесс дегидратации при комнатной температуре занимает 24–48 часов в зависимости от влажности воздуха.

Для проверки биоразлагаемости образцы были помещены во влажную среду. Через несколько дней наблюдалось частичное разрушение материала, что подтверждает его биоразлагаемость [10, с. 40].



Рисунок 1 – Распределение полученного геля по силиконовым формам

3.2. Программа испытаний

• Для оценки качества полученного пластика были проведены следующие тесты:

• Органолептический анализ: Оценка прозрачности, гладкости и однородности поверхности.

• Тест на хрупкость: Сгибание образца под углом 180°.

• Гидрофобный тест: Капля воды помещается на поверхность пластика на 30 минут.

• Результат: Пластик на основе крахмала склонен к набуханию, что является его главным недостатком.

• Тест на горение: При поджигании биопластик пахнет жженым сахаром (карамелью) и обугливается, в отличие от едкого черного дыма обычного пластика.

3.3. Исследование на биоразлагаемость

Образцы были помещены в контейнер с влажной почвой.

1. Через 7 дней: Поверхность образцов стала матовой, появились признаки разрушения краев.

2. Через 14 дней: Материал потерял целостность и начал распадаться на мелкие фрагменты под действием почвенных бактерий.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе эксперимента было синтезировано три типа биопластика. Результаты сравнительного анализа представлены в итоговой таблице и графиках.

Таблица №2 – Физико-механические показатели образцов

№	Критерий	Образец №1 (2 мл глицерина)	Образец №2 (5 мл глицерина)	Образец №3 (10 мл глицерина)
1	Внешний вид	Прозрачный, стекловидный	Полупрозрачный, гладкий	Матовый, липковатый
2	Эластичность	Ломается при сгибе > 45°	Выдерживает сгиб 180°	Чрезвычайно гибкий
3	Прочность	Высокая, но хрупкая	Оптимальная	Низкая (легко рвется)
4	Время сушки	18 часов	24 часа	48 часов

Анализ полученных данных:

Эксперимент подтвердил, что глицерин критически влияет на структуру. Без достаточного количества глицерина молекулы крахмала образуют жесткую, но ломкую кристаллическую решетку. Избыток глицерина (Образец №3) делает материал гигроскопичным (липким) и химически нестабильным. Использование картофельного крахмала обеспечило более высокую прозрачность изделий, в то время как кукурузный крахмал дал более плотную и жесткую структуру, пригодную для изготовления имитации пластиковой посуды. Главным недостатком всех образцов оказалась высокая чувствительность к влаге. При контакте с водой более 1 часа материал начинает набухать и терять форму.

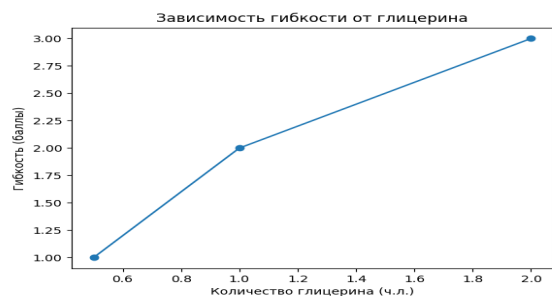


Рисунок 2 – Зависимость гибкости биопластика от содержания глицерина

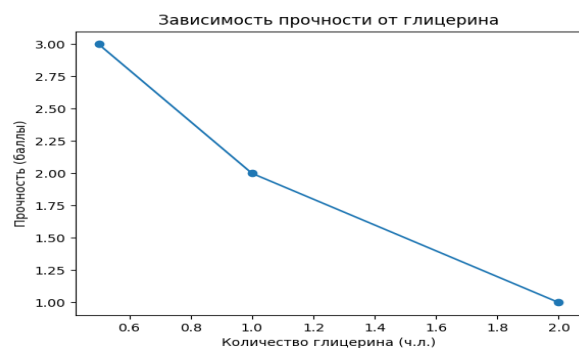


Рисунок 3 – Влияние глицерина на прочность биопластика

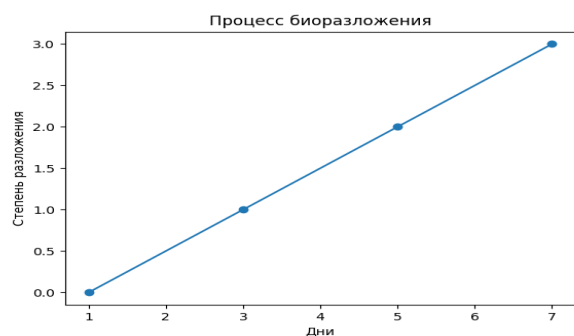


Рисунок 3 – Динамика биоразложения биопластика

Анализ графиков показывает, что с увеличением содержания глицерина возрастает гибкость материала (рисунок 1), однако при этом наблюдается снижение прочности (рисунок 2). Это объясняется ослаблением межмолекулярных взаимодействий в структуре полимера. График биоразложения (рисунок 3) демонстрирует постепенное разрушение материала, что подтверждает его экологическую безопасность.

Заключение

В результате проведенной работы были сделаны следующие выводы:

- Технологическая возможность: Подтверждена гипотеза о возможности создания биополимера в домашних условиях. Используемые компоненты (крахмал, глицерин, уксус) являются доступными, безопасными и дешевыми.

- Оптимальный состав: Экспериментальным путем установлено, что наилучшими эксплуатационными характеристиками обладает состав с соотношением крахмала к глицерину 4:1. Данный материал обладает достаточной прочностью и гибкостью для создания экологичной упаковки или пленок.

- Экологическая эффективность: Тесты на биоразлагаемость показали, что полная деструкция материала в почве начинается уже через 14-20 дней, что в десятки тысяч раз быстрее, чем у традиционного полиэтилена. Продукт распада не токсичен и может служить удобрением.

- Практические рекомендации: Полученный биопластик может быть рекомендован для изготовления сухой упаковки, декоративных изделий или временных покрытий, не контактирующих с жидкостями. Для промышленного применения требуется дополнительная стадия гидрофобизации (защиты от влаги).

Несмотря на существующие недостатки (водопроницаемость), крахмальный биопластик является реальной альтернативой синтетическим материалам. Дальнейшее развитие исследования может быть направлено на введение в состав природных наполнителей (целлюлозы, кофейного жмыха) для повышения прочности.

ЛИТЕРАТУРА

1 Иванов И.И. Экологические проблемы пластиковых отходов. – М.: Наука, 2020. – 150 с.

2 Петрова А.В. Полимеры и окружающая среда. – Санкт-Петербург: Химия, 2021. – 120 с.

3 Shah A.A. et al. Biodegradation of plastics: A comprehensive review. – *Biotechnology Advances*, 2018. – 200 p [на англ. яз.].

4 Кузнецов В.Н. Химия природных полимеров. – Москва: Просвещение, 2019. – 280 с.

5 Stevens E.S. Green Plastics: An Introduction to the New Science of Biodegradable Plastics. – Princeton University Press, 2020. – 230 p [на англ. яз.].

6 Луканина Ю. К., Колесникова Н. Н. Исследование природных пластификаторов на свойства крахмалосодержащих пленок // Журнал прикладной химии. – СПб.: Наука, 2012. – Т. 85, № 6. – С. 1002–1007.

7 Оленин А. Ю. Химия и технология полимеров. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 160 с.

8 Панфилов В. И. Биотехнология переработки растительного сырья. – М.: МХТИ, 2014. – 180 с.

9 Роуэлл Р. М. Экологически чистые композиционные материалы на основе растительного волокна. – СПб.: Научные основы, 2012. – 315 с.

10 Штильман М. И. Полимеры медико-биологического назначения. – М.: Академкнига, 2006. – 400 с [Подробно о механизмах биодegradации натуральных полимеров].

РОЛЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ НАСТРОЕНИЯ И УСПЕВАЕМОСТИ УЧАЩИХСЯ

ФАДЕЕВА А.

6 класс, Коскольская средняя общеобразовательная школа,
Иртышский район, Павлодарская обл.

БОРКОВЕЦ Н. О.

научный руководитель, Коскольская средняя общеобразовательная школа,
Иртышский район, Павлодарская обл.

Эмоциональное состояние играет важную роль в нашей жизни. Если оно связано с погодными условиями, стоит планировать дела с их учётом, чтобы негативное влияние не снижало эффективность учебной деятельности.

В нашей стране довольно часто и иногда резко меняется погода. Каждый по- своему реагирует на эти изменения. Настроение может меняться как в лучшую, так и в худшую сторону. А результативность

учебной деятельности напрямую зависит от настроения. Моя цель изучить погодные условия в селе Иртышск, понять их изменения с последующим наблюдением за поведением учащихся во время этих изменений и определить, влияют ли погодные условия на успеваемость школьников, изучить влияние погоды на самочувствие учащихся. В связи с этим мои дальнейшие обязанности заключается в следующем – найти взаимосвязь между успеваемостью школьников и погодными условиями.

Погода – совокупность значений метеорологических элементов и атмосферных явлений, наблюдаемых в определенный момент времени в той или иной точке пространства. Погоду можно описать давлением, температурой и влажностью воздуха, силой и направлением ветра, облачностью, атмосферными осадками, дальностью видимости, атмосферными явлениями (туман, метель, гроза) и другими метеорологическими элементами. В ней происходят непрерывные изменения, которые могут быть очень ощутимы даже на протяжении нескольких минут. Наука, изучающая погоду, называется метеорологией. Благодаря современным исследованиям человечество получило возможность заранее узнавать, что ждать от погоды в ближайшие дни. Это помогает предвидеть стихийные бедствия, составить маршрут для передвижения транспорта, или просто узнать, как одеться на улицу. В нашем районе умеренный, переходный к континентальному климат. Формируется он в результате частой смены воздушных масс, поступающих из Атлантики, Арктики, Восточной Сибири. Климат нашего края характеризуется четко выраженной сезонностью и большим непостоянством метеорологических факторов.

Лето теплое, средние максимальные температуры июля +26...+28 С, экстремальные достигают +38...+40 С. Первая половина лета, как правило, сухая и жаркая, вторая – дождливая и прохладная. Осенью утром еле заметен иней, а в воздухе чувствуется легкая прохлада. В сентябре и октябре еще сохраняется плюсовая температура (+8 - +4С). Дожди идут все чаще. В ноябре кое-где лед покрывает озера и реки. Зима холодная, средние минимальные температуры января -20...-24 С. Весна короткая, ветреная и сухая. Среднегодовая температура повышается к юго-западу края.

Снежный покров устанавливается в среднем в середине декабря, разрушается в начале апреля. В степных и лесостепных районах засухи повторяется каждые 3-4 года, а один раз в 5 лет наблюдается сильная и продолжительная засуха [1, 28с].

Осенью и весной особенно чаще меняется погода, поэтому у нас в это время обостряется метеочувствительность. Метеочувствительность еще называют метеозависимостью. Метеозависимость – реакция организма на перемену погоды. Почти незаметный дискомфорт в ответ на резкое чередование теплых и холодных температур, жару, мороз, сильный ветер, влажность и т.д. – признак того, что организм нормально функционирует и способен адаптироваться к окружающей среде.

Чаще на дискомфорт жалуются жители крупных городов, где люди мало двигаются, мало дышат свежим воздухом, сами создают себе комфортную температуру в доме при помощи отопления или кондиционеров. Из-за этого снижается природная способность к адаптации, и смена погоды может отражаться на самочувствии.

Врачи считают, что метеозависимость сама по себе не болезнь, но атмосферные колебания могут усиливать симптомы уже имеющихся заболеваний [2,32с].

Наблюдаются такие симптомы метеозависимости: Перемена настроения, низкий уровень энергии; Перепады давления; Головная боль, мигрень; Обострение аллергии; Боли в суставах; Сухая кожа, ослабленные волосы и ногти; Дефицит витамина D; Затрудненное дыхание. Подавленность, нервозность и бессонница могут быть предвестниками холодной сырой погоды. Ветер тоже может влиять на настроение, например, сухой пыльный ветер рассеивает внимание и делает нас агрессивным. Зимой из-за холода и темноты люди часто чувствуют сонными и подавленными. Весной вялость сменяется бессонницей, тревожностью и отсутствием аппетита.

Поддержать хорошее настроение можно при помощи курсов витамина В. Можно послушать приятную музыку, почитать интересную книгу или посмотреть фильм. Хорошее настроение зависит от солнечного света, поэтому рекомендуется побольше гулять утром или днем. В темное время года поднять настрой помогут специальные лампы, имитирующие рассвет. Основная причина головной боли – резкое изменение температуры и уровня влажности. Перепады атмосферного давления вызывают дисбаланс химических веществ и расширяют сосуды, изменяя приток крови к головному мозгу. Реакция на перемену погоды по симптомам похожа на другие типы головной боли или мигрени. Полностью избежать боль непросто, но смягчить симптомы можно. Необходимо побольше отдыхать, пить побольше воды, пить меньше кофе. Можно приложить холодный компресс к затылку, а можно принять теплую

расслабляющую ванну. Существует аллергия на погоду. Например, холодовая крапивница, которая появляется на морозе, или солнечная крапивница, возникающая под действием солнечного света. Повышенная влажность или холодный воздух могут спровоцировать неаллергический ринит, похожий на обычную аллергию: кашель, заложенный нос, слезящиеся глаза. Уменьшить аллергию на холод поможет теплая одежда из хлопка и льна. Шерсть же лучше избегать, так как она раздражает кожу. Для согревания можно выпить чашку горячего чая или какао. От солнца можно спрятаться за широкой шляпой, использовать крем от солнца и носить одежду из натуральной ткани, полностью прикрывающее тело.

Дефицит витамина D появляется тогда, когда мы начинаем реже выходить на улицу, чаще всего из-за плохой погоды. Уровень витамина D в организме снижается из-за недостаточного количества солнца. Симптомами дефицита является мышечная слабость, повышенная чувствительность к боли и сонливость [3,63с].

Проконсультировавшись с врачом увеличить потребление витамина. Пересмотреть свой рацион и добавить в него продукты, насыщенные этим элементом.

Понижение температуры может вызвать мышечные спазмы мелких дыхательных путей, делая их более узкими и вызывая одышку. При обнаружении такого симптома, можно носить на улице маску, чтобы согреть воздух, прежде чем он попадет в легкие.

Наше самочувствие влияет на наше настроение и заряд на день. Настроение – достаточно продолжительный эмоциональный процесс, образующий эмоциональный фон для протекающих психических процессов. Это душевное состояние человека, эмоциональный фон. Чувства по другому называют эмоциями.

Вполне естественно то, что плохая погода ухудшает настроение. Так как осенью и зимой почти всегда пасмурная погода, солнце мы видим достаточно редко. Солнце напрямую влияет на выработку «гормона радости» серотонина. Чем меньше солнечных лучей, тем меньше «топлива» для хорошего настроения у нас в мозге. Плохое настроение обычно держится недолго, около нескольких дней. Хандра, скука, апатия, отсутствие мотивации к чему-либо – все это может быть из-за плохого настроения.

Мотивация – это процесс побуждения человека к деятельности для достижения целей, стимулирование к деятельности. Мотивация учебной деятельности – это побуждения, характеризующие личность школьника, ее направленность. В первую очередь

мотивация учиться зависит от настроения. Если грустно, тоскливо или болит голова, то учебный процесс проходит тяжелее обычного. В эти моменты хочется отдохнуть дома, а не присутствовать на занятиях. Из-за несосредоточенности и апатии можно получить плохие оценки на уроке, что скажется на успеваемости ребенка.

Учебная успеваемость – степень усвоения знаний, умений и навыков, установленных учебной программой, с точки зрения их полноты, глубины, сознательности и прочности. Результатами учебной деятельности мы называем оценки, которые получают за выполнение домашней работы, работы на уроке и за самостоятельные и контрольные работы. Это одно из самых важных, что есть в школе для учеников. Соответственно, из-за плохой погоды портится настроение и самочувствие, из-за чего нет интереса к учебе, нет хороших оценок.

В нашей стране довольно часто и иногда резко меняется погода. В нашем Иртышском районе временами бывает довольно суровый климат с холодной зимой и жарким летом. Смена погоды часто негативно сказывается на нашем самочувствии. Моя гипотеза о том, что погода влияет на настроение и успеваемость учащихся, подтвердилась. Я узнала явления погоды, более глубоко изучила их влияние на человека, симптомы метеозависимости, зависимость настроения от самочувствия, зависимость учебной деятельности от настроения. Я составила рекомендации для ребят, которые помогут им избавиться или ослабить их симптомы и продолжить свою деятельность.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Грецов А. Г. Психологические тренинги с подростками. – СПб, 2008. – 220 стр.
- 2 Педагогическая психология: Учебное пособие / под ред. Л. Регуш, А. Орловой. – СПб, 2011. – 128 стр.
- 3 Рожков М.И., Байбородова Л.В. Теория и методика воспитания. – М., 2004.– 188 стр.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕСНОЙ ВОДЫ В СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ ГОРОДА АСТАНЫ

ЧУЯНОВ Э. К., СЕМЕБКОВА А. А.
ученики 10 класса, средняя школа-гимназия №17, г. Астана
БЕКМАДИЕВА А. А.
научный руководитель, средняя школа-гимназия №17, г. Астана

Выдающийся казахстанский учёный-геолог Каныш Сатпаев посвятил свою научную деятельность исследованию природных ресурсов Казахстана. Он считал, что богатства земли — это стратегический потенциал страны, который необходимо изучать, сохранять и использовать рационально. Сатпаев внёс огромный вклад в открытие месторождений полезных ископаемых и развитие научных исследований природных ресурсов.

Однако ресурсы Казахстана включают не только полезные ископаемые, но и запасы пресной воды, в том числе подземные воды, которые ещё не полностью изучены и во многом «ждут своей очереди» для рационального использования. Продолжая научные идеи Сатпаева о необходимости изучения и бережного использования природных ресурсов, в данной работе рассматривается проблема расхода пресной воды в социальной инфраструктуре города Астаны.

Цель статьи – проанализировать расход пресной воды в инфраструктуре города Астаны и предложить возможные способы её экономии, включая использование системы отстаивания воды.

В проекте проанализирован расход пресной воды в социальной инфраструктуре города Астаны (бани, автомойки, полив и бытовое использование). Выявлено, что наибольшее потребление воды происходит в банях и автомойках. Рассмотрены способы экономии воды, такие как системы фильтрации, использование технической воды и капельный полив. Эти меры помогают снизить расход пресной воды и сохранить водные ресурсы города.

Географическое положение Казахстана в центре Евразии влияет на водные ресурсы страны.

Большая часть территории имеет засушливый климат и ограниченные запасы пресной воды. Поэтому рациональное использование и экономия воды являются важной задачей для сохранения водных ресурсов. Мнения о роли воды. Со слов Касым Жомарта Токаева : «Вода – это стратегический ресурс. Её дефицит

становится одной из главных угроз устойчивому развитию» .Со слов Антуан де Сент-Экзюпери:

«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни – ты и есть сама жизнь.» Почему вода – наш главный ресурс:

Вода – один из самых ценных ресурсов на Земле, и её рациональное использование особенно важно для Казахстана, страны с ограниченными водными ресурсами. Она необходима для жизни людей, развития сельского хозяйства, промышленности и сохранения природных экосистем. Рост населения и изменение климата усиливают проблему нехватки воды, поэтому её бережное и разумное использование становится важной задачей для каждого человека и для будущего страны.

Объекты социальной инфраструктуры. Астане большое количество объектов инфраструктуры - бани, автомойки, улицы, зелёные зоны – использует пресную воду в огромных объёмах. Без правильного управления расход воды становится угрозой для экологии и городской устойчивости. Неэффективное и нерациональное использование пресной воды объектами социальной инфраструктуры нашего города:

В Астане около 500 бань.

- Одна баня: ~50-75 человек/день, расход 75 л на человека. Месячное потребление одной бани: =161 250 л (161 м³)

- Все бани: 780 500 м³ пресной воды в месяц. Проблема: высокий расход воды на мытьё и технические нужды.

Автомойки города Астаны: объёмы потребления пресной воды В городе ≈1 000 автомоек

- Одна автомойка: ~60 машин/день, расход 115 л на машину. Месячное потребление одной автомойки: ≈207 000 л

- Все автомойки: ≈207 000 000 л (207 000 м³) в месяц

Проблема: огромный расход пресной воды

Вода в наших домах: Используется пресная водопроводная вода

- Цель: душ, стирка, мытьё посуды, уборка, смыв в туалете

- Проблема: большая часть воды используется нерационально (долгий душ, старьесантехнические системы, утечки), что увеличивает расход пресной воды

Полив зеленых зон и дорог в Астане Используется вода из водопровода, частично – техническая или подземная вода. Цель: полив газонов, деревьев, клумб, мытьё дорог. Проблема: если использовать только пресную воду – расход слишком большой. Для полива дорог

и зелёных насаждений можно использовать воду из реки Ишим вместо питьевой пресной воды. Вывод по объектам социальной инфраструктуры:

Объекты социальной инфраструктуры Астаны – бани, автомойки, полив улиц и зелёных зон – потребляют очень большие объёмы пресной воды. Основные проблемы заключаются в нерациональном использовании воды, отсутствии систем повторного использования и использовании питьевой воды для технических нужд. Это увеличивает нагрузку на водные ресурсы города и требует внедрения технологий экономии и очистки воды. К чему это может привести:

Если не контролировать расход воды в объектах социальной инфраструктуры, это может привести к дефициту пресной воды, увеличению нагрузки на водные ресурсы города, ухудшению экологической ситуации и росту затрат на водоснабжение. Поэтому важно внедрять технологии экономии и рационального использования воды. Пути решения – применение умных счетчиков для онлайн-мониторинга. А также:

- Обратное водоснабжение: очистка, фильтрация и повторное использование воды (до 70 %).

- Сбор и очистка: отстойники для использованной воды и осаждения загрязнений.

- Разделение потоков: использование технической, дождевой или речной воды вместо питьевой (полив, мойка, уборка).

- Экономное оборудование: сенсорные краны, аэраторы, эконоасадки, капельный полив.

- Поведенческие меры: контроль времени душа и мойки.

Практическая значимость: Отстойник для бани и автомойки – повторное использование воды. Для средней бани и автомойки нужен отстойник примерно 30-40 м³. Он очищает воду от грязи, песка и химии, после чего её можно использовать повторно для мойки или полива. Такие системы позволяют экономить до 80-90 % воды. Стоимость: строительство бетонного отстойника – примерно \$3 000–\$8 000. Полная система очистки воды – \$5 000–\$20 000.

ЛИТЕРАТУРА:

1 В Астане на топливо « поливалок» расходуется ежедневно около 2 млн. тенге. [Электронный ресурс]. – URL: <https://kz.kursiv.media/2025-05-29/aisk-skolko-v-astane-tratyat-vody-i-topliva-polivalki/> [дата обращения 15.01.2026].

2 Минводы подсчитало сколько тратят автомойки и бани воды в Казахстане [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.inform.kz/ru/minvodi-podschitalo-skolko-vodi-tratyat-avtomoyki-i-bani-v-kazahstane-c101c1> [дата обращения 28.09.2014].

3 В Казахстане введены социальные нормы потребления воды. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rskpv1.kz/v-kazahstane-vvedeny-soczialnye-normy-potrebleniya-vody/> [дата обращения 18.02.2026].

Секция 22

Қәсіпорындардағы өнеркәсіптік қауіпсіздік Промышленная безопасность на предприятии

ӨНДІРІСТІК ОБЪЕКТІЛЕРДЕГІ ӨРТТЕРДІ ЖОЮ КЕЗІНДЕ ӨРТ СӨНДІРУШІЛЕРДІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ (ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫ МЫСАЛЫНДА)

БАЯНОВА С. Е.

география пәнінің мұғалімі, «Жас Дарын» мамандандырылған мектеп-лицейі, Павлодар қ.

АХМЕТБЕКОВА С. А.

11 «А» сынып оқушысы, «Жас Дарын» мамандандырылған мектеп-лицейі, Павлодар қ.

ШАРИПОВА М. Р.

11 «А» сынып оқушысы, «Жас Дарын» мамандандырылған мектеп-лицейі, Павлодар қ.

Қазіргі жағдайда өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету өнеркәсіптік қауіпсіздік жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде ерекше маңызға ие болып отыр. Кәсіпорындарда өрттер технологиялық процестердің бұзылуы, жабдықтардың ақаулығы, электр құралдарын дұрыс пайдаланбау және басқа да факторлардың әсерінен туындауы мүмкін [1, 11 б.].

Сонымен қатар төтенше жағдайларды жоюға бағытталған өрт сөндіру бөлімшелерінің қызметі қызметкерлердің өмірі мен денсаулығы үшін жоғары қауіппен байланысты. Өртті сөндіру барысында өрт сөндірушілер жоғары температураның, улы газдардың, түтіннің әсеріне және құрылыс конструкцияларының опырылу қаупіне ұшырайды [2, 135 б.]. Сондықтан өрт сөндірушілердің қауіпсіздігіне әсер ететін қауіп факторларын зерттеу және оларды азайту жолдарын

әзірлеу өнеркәсіптік және өрт қауіпсіздігі саласындағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады [3, 59 б.].

Зерттеудің мақсаты – өрттерді жою барысында туындайтын қауіп факторларын талдау және өрт сөндіру бөлімшелері қызметкерлері арасында жүргізілген сауалнама нәтижелері негізінде олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелерін анықтау.

Өрт адамның өмірі мен денсаулығына елеулі қауіп төндіретін әртүрлі қауіпті факторлармен қатар жүреді. Өрттің негізгі қауіпті факторларына мыналар жатады [4, 11 б.]:

- ашық жалын мен ұшқындар;
- қоршаған ортаның жоғары температурасы;
- жылулық сәулелену;
- жану кезінде бөлінетін улы өнімдер;
- түтін және көрінудің төмендеуі;
- ауадағы оттегі концентрациясының төмендеуі.

Өрт кезінде ауа температурасы қысқа уақыт ішінде 250–300 °С дейін көтерілуі мүмкін. Бұл адам ағзасының ауыр термиялық зақымдануына әкеледі. Жоғары температураның ұзақ уақыт әсер етуі күйіктің әртүрлі дәрежелерінің пайда болуына, сондай-ақ жүрек-қан тамыр және тыныс алу жүйелерінің қызметінің бұзылуына себеп болуы мүмкін.

Жану кезінде бөлінетін улы өнімдер ерекше қауіпті болып табылады. Әртүрлі материалдардың жануы барысында көміртегі тотығы, көмірқышқыл газы және басқа да органикалық қосылыстар түзіледі, олар улануға әкелуі мүмкін. Қазіргі заманғы ғимараттарда синтетикалық материалдардың көп мөлшерде қолданылуына байланысты олардың жануы кезінде аса қауіпті заттар – цианисті сутегі және хлорлы сутегі бөлінеді [5, 17 б.]. Үй-жайлардың түтінденуі де маңызды мәселе болып табылады, себебі ол көрінуді төмендетіп, адамдарды эвакуациялауды қиындатады. Сонымен қатар, түтіннің жоғары концентрациясы тыныс алу жолдарын тітіркендіріп, тұншығуға әкелуі мүмкін.

Статистикалық деректерді талдау көрсеткендей, өрттердің көпшілігі өрт қауіпсіздігі талаптарының бұзылуынан орын алады. Өрттердің негізгі себептеріне мыналар жатады [6, 77 б.]:

- электр жабдықтарын пайдалану ережелерінің бұзылуы;
- өндірістік жабдықтардың ақаулығы;
- технологиялық процестердің бұзылуы;
- отты абайсыз пайдалану;
- жылыту құралдарын пайдалану ережелерінің бұзылуы;

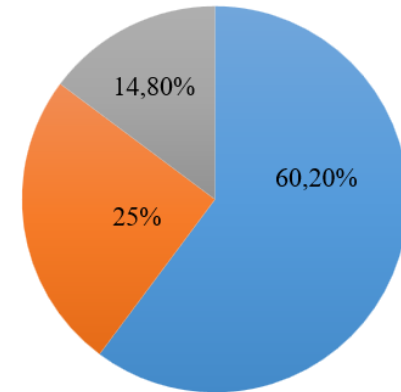
– өрт қауіпті жұмыстарды қауіпсіздік талаптарын сақтамай жүргізу.

Өрттердің ең кең таралған себептерінің бірі – электр қондырғылары мен тұрмыстық электр құралдарын пайдалану ережелерін бұзу. Көп жағдайда өрттер қысқа тұйықталу, электр желілерінің шамадан тыс жүктелуі немесе ақаулы жабдықтарды пайдалану салдарынан туындайды.

Сонымен қатар өрттердің айтарлықтай бөлігі отты абайсыз қолдану салдарынан болады. Бұған жанғыш материалдардың жанында ашық отты пайдалану, рұқсат етілмеген орындарда темекі шегу немесе жылытқыш құралдарды дұрыс қолданбау жатады. Осылайша, өрттердің басым бөлігін өрт қауіпсіздігі талаптарын сақтау және жабдықтардың жағдайын тұрақты бақылау арқылы алдын алуға болады. Зерттеу барысында Павлодар қаласы мен Павлодар облысының өрт сөндіру бөлімшелері қызметкерлері арасында анонимді сауалнама жүргізілді.

Сауалнамаға қатысқан өрт сөндірушілер саны 88 адамды құрады. Сауалнаманың мақсаты төтенше жағдайларды жою кезінде өрт сөндірушілердің еңбегін қорғау жүйесін жетілдіру жолында осы таңдағы өзекті мәселелерді анықтау, сонымен қатар анонимді түрде өткізу арқылы өрт сөндірушілерден шынайы жауаптарды алу болып табылды. Сауалнама 10 басты сұрақтардан тұратын google форматта өткізілді. Сауалнамаға қатысқандар тек қана өрт сөндірушілер. Осыған орай әрбір сұрақ талқылауды қажет етеді.

Жауап берушілердің басым бөлігін қызмет ететін өрт сөндіру бөлімшелерінің материалды-техникалық жарақтандыруы қанағаттандырады. Материалды-техникалық жабдықтау бұл кәсіпорынды немесе біздің жағдайда өрт сөндіру бөлімшесін барлық құрал түрлерімен жоспар негізінде қамтамасыз ету процесін білдіреді. Егер де материалды-техникалық жабдықтау нашар болған жағдайда бұл өрт сөндірушілер арасында қызметін атқаруға қиындық туғызатыны мәлім (1-сурет).

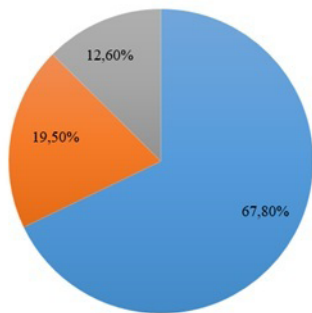


■ Ия ■ Жок ■ Жауап беруге күмәнданамын

1-сурет – Сіздің өрт сөндіру бөлімшенің материалды-техникалық жарақтандырылуы сіздің көңіліңізден шыға ма?

Сонымен қатар арнайы қорғаныс киімін пайдалану мәселесіне ерекше назар аударылды. Респонденттердің жартысынан көбі арнайы киімнің сапасы мен ыңғайлылығына байланысты мәселелер бар екенін көрсетті. Өрт сөндірушілердің пікірінше, арнайы киім сапасының жеткіліксіз болуы қызметтік міндеттерді орындауды қиындатып, жарақат алу қаупін арттыруы мүмкін.

Сондай-ақ қызметкерлер өрт сөндіру техникасын тұрақты түрде жаңарту қажеттігін атап өтті. Бұл сұраққа сауалнамаға жауап берушілердің көпшілігі 67,80 пайызы «Жеткілікті, қажеттілігіне орай жаңартылып тұрады» деп жауап берген. 19,50 пайыз жауап берушілер «Жақсартуды қажет етеді» дегенді таңдаса, 12,60 пайызы «Өрт сөндіру көліктері жеткіліксіз және олар жөндеуді немесе толықтай ауыстыруды қажет етеді» деген жауапты таңдаған.



■ Жеткілікті, қажеттілігіне орай жаңартылып тұрады
 ■ Жақсартуды қажет етеді
 ■ Өрт сөндіру көліктері жеткіліксіз және олар жөндеуді немесе толықтай ауыстыруды қажет етеді

2-сурет – Өрт сөндіру көліктері жеткілікті ме? Олар қаншалықты жиі жаңартылып тұрады?

Жиі кездескен жауаптар мен кеңестер осындай: өрт кезіндегі әрекеттер туралы халықтың нашар хабардар болуы өрттің негізгі себепшісі; өрт сөндірушілердің дайындық деңгейінің айырмашылығының болуы; материалды-техникалық қамтамасыз ету деңгейіндегі айырмашылықтың болуы; өрт жайлы, өрттің алдын алу туралы нашар сауаттылық пен автоматтандырылған жүйенің аздығы; өрт сөндірушілердің дайындығын арттыру қажет; мүмкін көпқабатты үйлерде қарапайым өрттің алдын алу заттарының жеткіліксіздігі, стандартқа сай еместігі; еңбекақының төмендігі Европа елдерімен айырмашылықтың барына нашар материалды-техникалық жабдықталу тікелей әсер етеді; өрт сөндірушілерді толықтай қажет заттармен қамту және еңбекақыны өсіру арқылы жұмысқа қызығушылық тудыру қажет; тәртәп пен тәжірибелік айырмашылықтың болуы; арнайы киім-кешектің сапасын жақсарту мен материалды-техникалық қамтамасыз етуді күшейту қажет; білікті кадрлардың аздығы; өрт сөндіру бөлімшелерінің аздығы, халықтың өрт жайлы сауаттылығының төмендігі; нашар әлеуметтік қамтамасыз ету; жеке құрамның аздығы; өрт сөндіруге шыққан кезде көліктердің жол бермеуі мен көліктерді тұрақтар емес аулада тастап кету арқасында кедергі жасауы; кадрлардың жетіспеушілігі, олардың алғашқы медициналық көмек көрсете білуін жетілдіру; қауіпті еңбек түрі болғандықтан 1 жыл жұмыс уақытын 1,5

жылға теңестіру; өрт сөндірушілерді дайындау базасын жақсарту; тыныс алу аппараттарын көбейту мен түгінді алдын ала анықтау датчиктерін орнату; жеке құрамның санны арттыру мен су жоқ аймақтарда көп тонналық автоцистерналарды қолдану.

Төтенше жағдайларды жою кезінде өрт сөндірушілердің еңбегін қорғау жүйесін жетілдіру үшін келесі ұсыныстар қарастырылмақ:

1. Өрт сөндірушілер қызметтік борышын орындау жолында денсаулығы мен өміріне қауіп төндіруді минимизациялау қажет. Ең алдымен өрт сөндірушілердің арнайы киім-кешегінің сапасын жақсарту, оны жеңілдету және жайлы болуын қамтамасыз ету.

2. Өрт сөндірушілердің арнайы киім-кешегін тендрлік система арқылы сатып алуды тоқтату. Өрт сөндірушілердің арнайы киім-кешегін стандарттарға сай етіп шығаратын отандық бір жеке кәсіпкермен тікелей жұмыс жасау қажет. Бұл жағдайда тікелей бір фирмамен жұмыс атқарғандықтан оның сапсы жағынан да, жасап шығару уақыты жағынан да тиімді әрі қолайлы қарым-қатынас орнатуға болады. Сонымен қатар жоғарыда айтылып өткендей сотқа жүгіну сияқты жағымсыз процестің қатері азайту.

3. Өрт сөндірушілердің материалды-техникалық жабдықталуын күшейту. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігіне бұл мақсатқа бөрілетін мемлекеттік бюджетті қайта қарастыру. Себебі өрт сөндірушілердің материалды-техникалық қамтамасыз етілу деңгейі төмен екендігі баршаға мәлім. Материалды-техникалық қамтамасыз етілуден тікелей адам өмірін аман алып қалу, материалдық бағалы заттарды сақтап қалу мен өртті ауыздықтау байланысты болып табылуы.

4. Өрт сөндірушілердің білімін және практикалық дағдыларын жақсарту жолында жұмысты күшейту. Мысалы көрші елдер арасындағы студенттермен ауысы бағдарламасына қатыса алатындардың санын көбейту, мемлекеттің қаражатынан үздік мамандар шығаруға арнайы бюджеттің бөлінуін қарастыру. Шет елдермен тәжірибе алмасу мақсатында жаңа жобалар ойлап табу. Сонымен қатар физикалық дайындықты жақсарту үшін арнайы жабдықталған спорт кешендерін салу.

5. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі әлеуметтік қамтамасыз етуді күшейту арқылы бұл саланы сұрансықа ие ету. Өрт сөндірушілер арасында үй төлемақысын алу саясатын қарастыру.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Каменская Е. Н. Пожарная безопасность: учебное пособие. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. – 132 с.
- 2 Пожарная безопасность: справочник / под редакцией С. В. Собоуря. – 11-е изд. – Москва: ПожКнига, 2025. – 308 с.
- 3 Иванов Ю. И., Голик А. С., Мамонтов А. С., Бесперстов Д. А. Пожарная безопасность: учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. – 242 с.
- 4 Баранов Е. Ф. Пожарная безопасность: учебное пособие. – Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2008. – 127 с.
- 5 Гвоздев Е. В., Портнов Ф. А. Пожарная безопасность технологических процессов: учебно-методическое пособие. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. – 68 с.
- 6 Трушкова Е. А., Омельченко Е. В. Оценка пожарной безопасности и защиты технологического оборудования: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2019. – 83 с.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ: УМНАЯ КАСКА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

ПИТРАКОВ Б. В.

ученик 5 «Б» класса, Школа-лицей №8 для одаренных детей, г. Павлодар
ИЛЮСИЗОВА А. А.

учитель естествознания, Школа-лицей №8 для одаренных детей, г. Павлодар

Вопросы обеспечения безопасных условий труда сохраняют устойчивую значимость в современной профессиональной практике, поскольку многие виды деятельности осуществляются под воздействием неблагоприятных производственных факторов. Производственные объекты, строительные площадки, технические помещения и другие рабочие пространства нередко характеризуются недостаточным воздухообменом, колебаниями температуры, повышенной запылённостью и нестабильностью микроклиматических параметров [1, с. 32]. В подобных условиях особую важность приобретает использование средств защиты, способных не только выполнять барьерную функцию, но и

обеспечивать своевременное выявление потенциально опасных изменений среды.

Замысел проекта умной каски сформировался в 2025 году в контексте возросшего общественного внимания к проблемам безопасности труда и поиска новых способов предупреждения чрезвычайных ситуаций. Это обусловило интерес к разработке устройства, которое бы объединяло классические защитные свойства каски с функциями контроля параметров воздуха рабочей зоны.

Стандартные защитные каски эффективно предохраняют голову от механических повреждений, однако не позволяют отслеживать состояние воздуха, которое непосредственно влияет на здоровье, работоспособность и общую безопасность персонала. В связи с этим разработка интеллектуальной каски, способной в реальном времени фиксировать изменения микроклимата и качества воздуха, представляет собой актуальное и практически значимое направление.

Целью исследования является анализ потенциала умной каски как современного средства индивидуальной защиты, предназначенного для контроля параметров воздушной среды.

Во многих профессиональных сферах рабочая среда характеризуется повышенной степенью риска, связанной не только с механическими и техническими факторами, но и с качеством воздуха рабочей зоны. Наибольшее значение при этом имеют такие параметры, как температура, относительная влажность, атмосферное давление, а также содержание мелкодисперсных взвешенных частиц PM2.5 и PM10 и уровень углекислого газа. Указанные показатели отражают состояние воздушной среды и могут оказывать существенное влияние на самочувствие работников, их функциональное состояние и общую безопасность производственного процесса.

В этом контексте умная каска рассматривается как перспективное направление совершенствования средств индивидуальной защиты [2, с. 12]. В отличие от традиционных моделей, она выполняет не только функцию физической защиты головы, но и роль технического инструмента, обеспечивающего постоянный контроль состояния воздуха рабочей зоны. Конструкция устройства позволяет регистрировать влажность, температуру, давление и степень загрязнённости воздушной среды по концентрации частиц PM2.5 и PM10. Такой функционал создаёт предпосылки для раннего выявления неблагоприятных изменений микроклимата и повышения эффективности профилактических мер.

Особую практическую значимость система такого типа приобретает в условиях ограниченной вентиляции, повышенной пылевой нагрузки и нестабильного температурного режима. Непрерывный мониторинг параметров воздуха рабочей зоны позволяет своевременно фиксировать отклонения от безопасных значений и доводить полученные сведения до ответственных специалистов [3, с. 54]. Это делает возможным более оперативное реагирование на изменения рабочей среды и способствует снижению вероятности возникновения неблагоприятных последствий для здоровья работников.

С конструктивной точки зрения умная каска выполнена на основе ударопрочного поликарбоната и алюминиевой рамы, что обеспечивает сочетание высокой механической стойкости и приемлемой массы изделия. Модульная архитектура изделия облегчает его подгонку под индивидуальные особенности пользователя и позволяет упростить обслуживание либо замену отдельных компонентов. Тем самым в исследовании учитываются как требования безопасности, так и эргономические аспекты эксплуатации.

Практическая ценность предлагаемой разработки заключается в возможности повышения уровня производственной безопасности за счёт непрерывного контроля состояния микроклимата и воздуха рабочей зоны. Своевременное выявление отклонений температуры, влажности, давления и запылённости позволяет принимать решения, направленные на предупреждение профессиональных рисков и улучшение санитарно-гигиенических условий труда [4, с. 36]. В свою очередь это способно положительно сказаться на работоспособности персонала и качестве выполнения производственных задач.

Следует отметить и экономический эффект возможного внедрения умной каски. Снижение числа инцидентов, ухудшения самочувствия работников и простоев, вызванных неблагоприятными условиями среды, потенциально способствует сокращению затрат предприятия. По этой причине интеллектуальные средства защиты представляют интерес не только как элемент системы охраны труда, но и как инструмент повышения общей организационной устойчивости производственного процесса [5, с. 18].

Перспективы дальнейшего развития связаны с интеграцией цифровых решений нового поколения. Одним из возможных направлений выступает использование онлайн платформы для передачи данных в облачную среду и их последующего анализа в режиме реального времени. Дополнительные возможности открывает применение алгоритмов искусственного интеллекта,

способных выявлять закономерности в изменении параметров среды и прогнозировать потенциально опасные ситуации. Вместе с тем важной задачей остаётся совершенствование автономности устройства за счёт более эффективных источников питания и повышения энергоэффективности всей системы.

Испытания умной каски проводились в условиях, приближённых к реальной производственной среде. Основной задачей тестирования являлась проверка корректности измерения температуры, влажности, атмосферного давления и качества воздуха по показателям PM2.5 и PM10, а также уровня углекислого газа. Полученные результаты показали, что система мониторинга способна достоверно фиксировать изменения воздушной среды и отображать их в оперативном режиме.

Дополнительно была подтверждена надёжность используемых конструкционных материалов. Поликарбонатный корпус в сочетании с алюминиевыми элементами продемонстрировал достаточную прочность при механическом воздействии, а вентиляционные компоненты обеспечили приемлемый уровень воздухообмена даже при повышенной температурной нагрузке. Эргономические характеристики изделия также оказались удовлетворительными: конструкция каски позволяет настраивать её под индивидуальные параметры пользователя, что повышает удобство использования.

Сопоставление умной каски с традиционными средствами индивидуальной защиты показало, что её возможности существенно шире. Если стандартная каска обеспечивает преимущественно механическую защиту, то интеллектуальная модель дополнительно выполняет функцию контроля параметров среды, которые оказывают непосредственное воздействие на безопасность труда и состояние здоровья работников. Это позволяет рассматривать её как более комплексное решение в системе профилактики профессиональных рисков.

В целом результаты испытаний подтверждают, что использование умной каски способствует повышению безопасности труда, улучшению условий работы и расширению возможностей технологического контроля производственной среды. Следовательно, разработка обладает выраженной прикладной направленностью и может быть востребована в различных профессиональных областях.

Таким образом, умная каска представляет собой современное средство индивидуальной защиты, объединяющее механическую защиту и функции непрерывного контроля параметров воздушной

среды. Возможность определения температуры, влажности, атмосферного давления, уровня углекислого газа и концентрации частиц PM2.5 и PM10 существенно расширяет традиционное назначение защитной каски и переводит её в категорию интеллектуальных средств обеспечения безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляков Г. И. Организация работ по охране труда и производственная санитария : учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2023. – 353 с.
2. Резчиков Е. А., Рязанцева А. В. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2024. – 634 с.
3. Андруш В. Г., Ткачева Л. Т., Яшин К. Д. Охрана труда : учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : РИПО, 2021. – 334 с.
4. Климова Е. В., Рыжиков Е. Н. Снижение производственного травматизма путем совершенствования системы управления охраной труда / Е. В. Климова, Е. Н. Рыжиков // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2017. – № 1. – С. 41–51.
5. Лобкова Е. В., Ки-Юан А. А. Цифровая трансформация систем обеспечения безопасности / Е. В. Лобкова, А. А. Ки-Юан // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2023. – № 2. – С. 115–127.

Секция 23

Географиялық зерттеулердің заманауи аспектілері Современные аспекты географических исследований

УСПЕН АУЫЛЫНЫҢ СУ БАСУДАН ҚОРҒАУ СТРАТЕГИЯСЫ

ҚАБИДЕН Д. М.

оқушы, Назарбаев Зияткерлік мектебі жаратылыстану-математика бағытындағы, Павлодар қ.

КАСЫМОВ Т. Ж.

география пәнінің мұғалімі, Назарбаев Зияткерлік мектебі жаратылыстану-математика бағытындағы, Павлодар қ.

Успен ауылы – Павлодар облысы, Успен ауданында орналасқан ауыл, әкімшілік орталығы. Успен ауылы Құлынды жазығында, Павлодар қаласынан солтүстік-шығысқа қарай 96 километрге

орналасқан. Қазіргі таңда ауылдың халық саны шамамен 4005 адамға жетеді. Аудан Батыс Сібір тақтасында орналасып, жер бедері жазық түріне жатады, топырағы қаштан. Климатына қарай қоңыржай белдеуінде орналасқан, климаты өте континентті [1]. Жазы ыстық, ал қысы суық. Жыл бойы Успен ауылында ауаның орташа температурасы 3.9°C. Ең суық ай - қаңтар, оның орташа температурасы -15,7°C төмендесе, ең жылы шілде айдың орташа температурасы 21°C дейін көтеріледі [2].

2024 жылдың көктемінде Успен ауылында су тасқыны орын алды. 2024 жылды 2023 жылмен салыстырғанда Павлодар өңірінде жауын шашын 56 % көп жауды және қардағы су қоры нормадан 69 % - ға жоғары болған [3]. Төмен температураға байланысты Успен ауданданының кейбір жерлерінде 2 метр тереңдікке дейін қатқан мұз бар болды [4]. Көктем келіп, жамбыр мен еріген қар суының салдарынан апат басталды. Су 28 наурызда қырдан тас жол арқылы құя бастаған. Жалпы Успен ауылында апатқа Абай, Строительная, Некрасов, Бұқара-Жырау, Чапаев көшелері ұшырады. Павлодар облысы бойынша 38 үйді су басқан болса, Успен ауданында су 5 үйді, соның ішінде бір екі пәтерлі тұрғын үйді су басты [5]. Үйге келтірілген залал төрт миллион теңгеге бағаланды. Аудан бойынша зардап шеккен 41 отбасы [6]. Сонымен қатар Павлодар облысы 15 жол учаскесінде, соның ішінде республикалық маңызы бар Павлодар – Успен – Ресей шекарасында тасқындар байқалды [7].

Успен ауылында 2024 жылғы су тасқыны кезінде мәселе дер кезінде бақылауға алынып, ауқымды жұмыстар жүргізілді. Адамдар эвакуацияланды, арнайы комиссия құрылып су тасқынымен күресті. Құтқарушылар ауылдан 225 текше метр қар, аудан аймағынан 16559 текше метр еріген қар шығарды. «Павлодар-Успен-РФ шекарасы» жолының бойына су тасуды болдырмау үшін 340 тонна инертті материал толтырылды. Жол бойының 79-80 шақырымда 200 қап, 82-83 шақырымда 400 қап төселді. Жол төсемін көтеру мақсатында 600 дана құрайтын инертті материалы бар қаптар толтырылды. Су тасқынына қарсы қатысқан адамдардың жалпы саны – 83 және 28 техника [8]. ҚР Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың тапсырмасына сәйкес Павлодар облысында су тасқынынан зардап шеккен отбасылардың материалдық шығындары толықтай өтелді. Облыс бойынша құрылған арнайы комиссия шешімімен барлығы 125 отбасыға түрлі деңгейде шығын есептеліп, 97 млн теңге көлемінде өтемақы берілді [6]. Облыс әкімінің қолдауымен Успен ауданында барлық 41 зардап шеккен отбасыларға бюджеттік

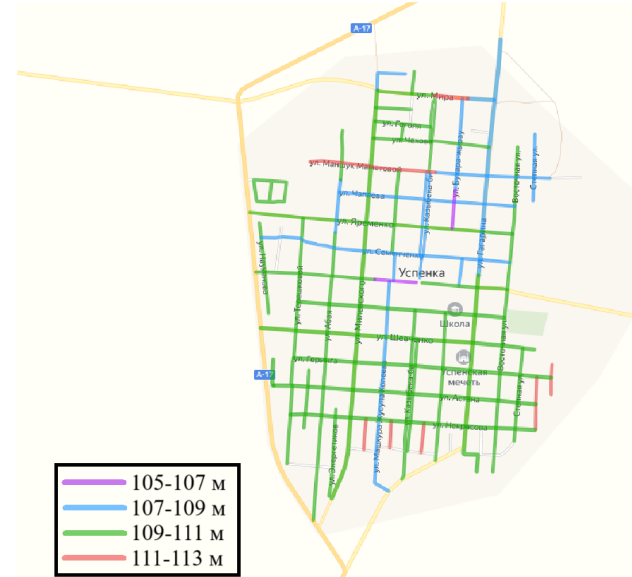
емес ұйыммен, сонымен қатар жергілікті атқарушы органдары бюджетінен қаржылай көмек көрсетілді. 13 сәуірдегі жағдай бойынша адамдарға 20 миллион теңге төленді [5].

Успен ауылында 1-суреттегі картада көрсетілгендей Абай, Строительная, Некрасов, Бұқара-Жырау, Чапаев көшелері апатқа тап болғаны анық. Бірақ дәл осы көшелерде су тасқыны орын алғанның екі себебі бар.



1-сурет – 2024 жылы Успен ауылындағы су басқан көшелер картасы

1 зонадағы трассаға жақын су басқан Строительная, Абай, Некрасов көшелері басқа көшелерге қарағанда, биіктіктері 109-111 м, бұл ауыл бойынша орташа мән (2-сурет). Одан басқа бұл көшелер тас жолға жақын орналасқан. Сол себептен қар үлкен көлемде жыраларда жиналып, еріген қар жолға жақын көшелерді басты. Бұл үлкен судың трассадан келуін түсіндіреді. Ал 2 зонадағы су басқан Бұқара-Жырау, Чапаев көшелерінің биіктіктері ауыл бойынша төмен, 105-109 м. Соған байланысты ауылдағы еріген су осы төмен орналасқан территорияларға ағып, жиналып, сол көшелерді басты.



2-сурет – Успен ауыл көшелерінің абсолют биіктігі картасы

2025 жылы Успен әкімшілігі былтырғы су тасқынын болдырмау мақсатында су басуға қарсы шараларды ұйымдастырды. Қоғамдық қызметкерлер жоспарланған су тасқынына қарсы іс-шаралар шеңберінде қарды тазалаумен, су өткізгіш құбырлардың ашуымен және су бұру арналарын құруымен айналысты [9].

Ауыл тұрғындарынан және Успен әкімшілігінен алынған ақпарат бойынша 2025 жылы су басу апаты болмады, бірақ 2025 жылғы 19 наурызда күннің жылынуы мен қардың қарқынды еруі нәтижесінде «Астана-Шідерті-Павлодар-Успен» республикалық автожолының 217-218 шақырымында жол төсемін су басып, жолдың бөлігін су басты. Су басқан учаскенің жалпы ұзындығы 100-150 метр, ал су биіктігі 5-8 см-ге жетті. Жолдың бұл бөлігі еріген судың жиналуына ықпал еткен ойпатта орналасқан [10].

Сапалы және уақтылы дайындық жұмыстары кезінде су тасқынының алдын алуға болады деген гипотеза жасалды. Оны тексеру үшін 2025 жылдың қыс мезгілінде далалық бақылау жүргізілді. Бақылау Успен ауылының әртүрлі нүктелерінде орналасқан Наукенова, Абай, Строительная, Терешкова, Гагарина, Астана, Некрасов, Баюка, М. Ж. Көпеев, Бұқара Жырау және Чапаев көшелеріндегі қар жамылғысының тереңдігін өлшеуді қамтыды.

2025 жылдың басында жүргізілген далалық бақылау нәтижесінде Успен ауылы көшелер бойынша қар жамылғысының биіктігі анықталды. Өлшенген нүктелердің басым бөлігі орта және төмен қауіп аймақтарына жатады (1-кесте). Бұл 2025 жылы ауыл аймағында қар көлемінің шамалы болғанын көрсетеді. Қар деңгейі, жергілікті атқарушы органдар шаралары көктемгі еріген су көлемін азайтып, су басу қауіпін едәуір төмендетті. Осындай бақылауларды әр жылы жүргізу су басу қауіп деңгейін анықтауға мүмкіндік береді. Сондықтан 2025 жылы Успен ауылында су тасқын жағдайлары тіркелмеді. Бұл нәтижелер қар қалыңдығы мен рельеф ерекшеліктері арасындағы маңыздылығын және алдын алу шараларының тиімділігін дәлелдеді. Сондай-ақ алынған нәтижелер дұрыс дайындық арқылы су тасқынын алдын алуға болатынын растады. Осылайша, ауылдың табиғи-географиялық ерекшеліктері, қар жамылғысының қалыңдығы, алдын алу жұмыстарының тиімділігі және су тасқыны қауіпі арасындағы тікелей байланысты.

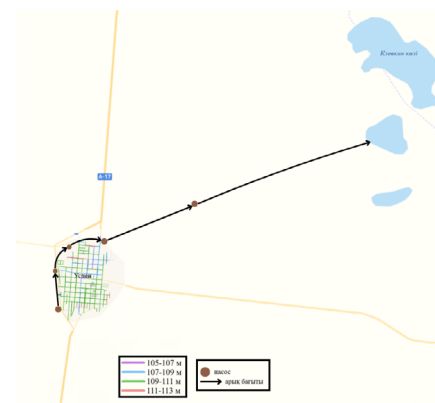
1-кесте – 2025 жылы Успен ауылындағы көшелер бойынша қар тереңдігі мен су тасқыны қауіпінің бағалануы

№	Көше	Төмен қауіп 0-25, см	Орташа қауіп 26-60, см	Жоғары қауіп 60+, см
1	Наукенов		57	
2	Абай-Строительная		30	
3	Терешков	20		
4	Гагарин, Астана және Некрасов көшелері арасында		27	
5	Баюка және М. Ж. Көпеев	13		
6	Бұқара Жырау және Чапаев		26	
7	Чапаев және Абай	25		

2024 жылы Успендегі су тасқынының екі негізгі себебін ескере отыра тасқын суды арықтар мен сорғылар арқылы тікелей жақын маңдағы көлге бағыттау шешімі ұсынылады. Жолдағы суды жинауға арналған жыраулар ауыл биіктігінен төмен болса да, жолға жақын Строительная, Абай, Некрасов көшелері зардап шекті. Сондықтан мәселені шешу үшін 1 зонаға жақын жол бойындағы жырауларда, тасқын суларды соруға арналған сорғы орнатып, ені 1 метр арықты құрастыру ұсынылады. 1 зонадан арық ауылдың солтүстік шығысына

дейін қоршайды. Екінші зонада да суды жинайтын арықты қазып, сорғы орнатып сол жерде бірінші арықпен қосуға болады. Пайда болған арық суды ауылдан оңтүстікке қарай арақашықтығы шамамен 10 км болатын Клевкино көлі бағытында жіберіледі (3-сурет). Арықтың ұзындығы шамамен 14,5 км. Осы ұсыныс арқылы 1 және 2 зонаны су басудан қорғап, тасқын су көлге ағады.

Тасқын суларын Клевкин көліне бұру бірқатар оң нәтижелерге жеткізеді. Су тасқынын көлге бұру тиімдірек әрі арзан балама тәсіл. Бұл шешім тасқынының алдын алуға, ауылды мен инфрақұрылымды су басуынан қорғауға мүмкіндік береді. Тасқын суларын Клевкино көліне бағыттау ауқымды гидротехникалық құрылыстарды салуды қажет етпейді, арналарды тазалау немесе қарапайым инженерлік жұмыстарды орындау жеткілікті. Сонымен қатар тасқын су көлдегі су деңгейін көтереді және оның шөгуді азаяды. Бұл өз кезегінде табиғи экожүйеге оң әсерін тигізеді. Су асты тіршілігіне қолайлы жағдай туғызадырып, балық шаруашылығының дамуына ықпал етеді, табиғи ресурстарды сақтауға көмектеседі.



3-сурет – Успен ауылында су басуға қарсы арық салу ұсыныс картасы

Қорытындылай келе, тасқын суды жақын маңдағы су айдынына бағыттау бойынша ұсынылған шешім Успен ауылы үшін жергілікті шара ретінде ғана емес, сонымен қатар су тасқынымен күресудің әмбебап тәсілі ретінде де қарастырыла алады. Успен ауылының мысалында жүзеге асырылған тәжірибені табиғи-географиялық жағдайлары ұқсас басқа елді мекендерге бейімдеуге болады. Бұл тәсіл аумақты су тасқынынан қорғауды қамтамасыз етіп, жақын маңдағы су айдынының су деңгейін көтеріп, табиғи-экожүйесіне оң әсерін тигізеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Успен ауданы Павлодар облысы [Электрондық ресурс] // Павлодар облысы әкімдігінің ресми сайты. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/pavlodar-uspenka/about?lang=ru> [қаралған күні: 15.03.2026]
- 2 Успенка, Павлодар облысы [Электрондық ресурс] // Global-weather.ru. – URL: https://global-weather.ru/archive/uspenka_pavlodarskaya_oblast [қаралған күні: 15.03.2026]
- 3 Павлодар облысында 65 ауылды су басу қаупі бар [Электрондық ресурс] // Жас Алаш. – URL: <https://zhasalash.kz/news/pavlodar-oblisinda-65-auildi-su-basu-kaup-bar-clc2c5/> [қаралған күні: 15.03.2026]
- 4 Елді мекенді су басу қаупі бар [Электрондық ресурс] // Egemen Qazaqstan. – URL: <https://egemen.kz/article/358977-43-eldi-mekendi-su-basu-qaupi-bar> [қаралған күні: 15.03.2026]

АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В КАЗАХСТАНЕ КАК ФАКТОР ОБЩЕСТВЕННОЙ СТАБИЛЬНОСТИ И ЕДИНСТВА

НАЛКОМБАЕВА Д. М.

ученица 8 класса, средняя общеобразовательная школа
имени Ахмет Байтұрсынұлы инновационного типа, г. Павлодара

КАШКИРОВА Ж. Ш.

учитель географии, средняя общеобразовательная школа
имени Ахмет Байтұрсынұлы инновационного типа, г. Павлодара

Демографическая ситуация – один из ключевых показателей социально-экономического развития государства. Она оказывает влияние на формирование трудового потенциала, устойчивость социальной сферы, уровень национального единства и безопасность. В условиях многонационального общества, каким является Казахстан, вопросы динамики населения, рождаемости, миграции и этнокультурной структуры становятся важным фактором стабильности и единства народа [1].

На начало 2025 года население Республики Казахстан составляет более 20,28 млн человек. Из них около 12,77 млн живут в городах и 7,51 млн – в сельской местности. Женщины составляют небольшое большинство – около 10,37 млн по сравнению с 9,91 млн мужчин.

По последним оценкам демографических данных:

- рождаемость – около 17,2 родившихся на 1000 человек;
- смертность – 8,1 на 1000 человек;
- темп роста населения – около 8,6 %;
- общий коэффициент фертильности составляет примерно 2,8 ребёнка на женщину;
- доля детей (0-14 лет) составляет почти 30 %, а доля людей старше 65 лет – около 8,5 % населения.

Это свидетельствует о положительном естественном приросте населения и относительно молодой возрастной структуре, что в целом является положительным фактором социально-экономического развития страны.

Казахстан – многонациональное государство, где представители различных этносов сосуществуют вместе. Из общей численности населения более 71 % приходится на казахов, около 14,6 % – на русских, и примерно 3,3 % – на узбеков; также представлены украинцы, уйгуры, татары и др.

Подобное этнокультурное разнообразие является не только отражением исторического развития страны, но и ресурсом социального богатства, укрепляющего межнациональный диалог и культурное взаимодействие [2].

Естественное движение населения показывает устойчивый рост: в первые три квартала 2025 года родилось около 249,3 тыс. человек, умерло – 97,7 тыс. человек, естественный прирост составил 151,6 тыс. человек.

Высокая доля молодёжи и положительный прирост населения создают условия для устойчивого экономического развития и укрепления человеческого капитала. Молодое поколение – это новые идеи, активность, готовность участвовать в жизни общества.

Многонациональная структура населения способствует укреплению толерантности, взаимному уважению и межкультурному взаимодействию. Гармоничное сосуществование различных этносов становится одной из составляющих единства народа Казахстана.

Реализация демографической политики направлена на поддержку семей, стимулирование рождаемости и создание благоприятных условий для молодёжи, что укрепляет социальную устойчивость и способствует снижению региональных дисбалансов.

Стабильный рост населения, высокая доля молодёжи и этнокультурное разнообразие формируют основу для:

- укрепления социальной стабильности;
- сохранения межнационального согласия;

– формирования патриотизма и гражданской ответственности.

Несмотря на положительные тенденции, существуют определённые риски:

- региональные различия в уровне рождаемости и экономическом развитии;
- неравномерность миграционных потоков и связанные с этим социальные вызовы;
- необходимость дальнейшего укрепления социальной инфраструктуры для молодого населения.

В ходе исследования было установлено, что демографическое развитие Казахстана в последние годы характеризуется устойчивым ростом численности населения. Основным источником роста является положительный естественный прирост, обусловленный превышением уровня рождаемости над смертностью. Данная тенденция особенно ярко выражена в южных и западных регионах страны, где традиционно сохраняется высокий уровень семейных ценностей и многодетности.

Рост численности населения способствует укреплению трудового потенциала государства, расширению внутреннего рынка и формированию устойчивой социальной структуры. Это, в свою очередь, создаёт благоприятные условия для политической стабильности и экономического развития.

Рождаемость в Казахстане остаётся на относительно высоком уровне по сравнению с рядом постсоветских государств. Это объясняется следующими факторами:

- государственной поддержкой семьи, материнства и детства;
- культурными и традиционными ценностями;
- улучшением системы здравоохранения.

Снижение смертности, особенно младенческой и материнской, свидетельствует о росте качества медицинских услуг и уровня жизни населения. В совокупности эти показатели формируют устойчивую демографическую базу, необходимую для социального согласия и стабильности.

Одним из важнейших результатов исследования является выявление относительно молодой возрастной структуры населения Казахстана. Значительная доля детей и молодёжи формирует демографический потенциал будущего развития.

Молодое население обеспечивает воспроизводство трудовых ресурсов; способствует инновационному развитию экономики; активно участвует в общественно-политической жизни.

Однако данная тенденция требует от государства усиленного внимания к вопросам образования, занятости и социальной адаптации молодёжи. Эффективная реализация молодежной политики напрямую влияет на сохранение социальной стабильности и предотвращение социального напряжения.

Исследование показало, что этническое разнообразие является одной из ключевых особенностей демографической ситуации Казахстана. Многонациональный состав населения сформировался исторически и стал основой уникальной модели межэтнического взаимодействия [3].

Демографическая стабильность в этническом аспекте способствует формированию атмосферы доверия, толерантности и социальной сплочённости.

В ходе исследования выявлено, что миграция остаётся значимым фактором изменения демографической структуры. Наиболее выраженными являются внутренние миграционные потоки, направленные из сельских районов в крупные города.

Положительные стороны миграции:

- перераспределение трудовых ресурсов;
- развитие городской инфраструктуры;
- рост экономической активности.

Негативные аспекты:

- перегруженность мегаполисов;
- депопуляция отдельных регионов;
- социальная адаптация мигрантов.

Таким образом, миграционные процессы требуют сбалансированной государственной политики, направленной на выравнивание регионального развития и укрепление социальной стабильности.

Таблица 1 – плюсы и минусы демографической ситуации в Казахстане как фактор стабильности и единства народа

Аспект	Плюсы (факторы стабильности)	Минусы (риски и вызовы)
Численность населения	Рост населения за счёт положительного естественного прироста	Замедление темпов роста в долгосрочной перспективе

Возрастная структура	Высокая доля молодёжи — потенциал развития экономики и общества	Постепенное старение населения
Рождаемость	Превышает смертность, поддерживает демографическую устойчивость	Тенденция к снижению рождаемости
Продолжительность жизни	Рост качества медицины и уровня жизни	Увеличение нагрузки на пенсионную и медицинскую системы
Миграция	Внутренняя миграция способствует развитию городов	Отток квалифицированных кадров за рубеж
Региональное развитие	Рост крупных городов как центров экономики и образования	Депопуляция сельских и приграничных регионов
Этнический состав	Многонациональность укрепляет культуру толерантности	Риск социальной напряжённости при неравенстве
Социальная стабильность	Молодое население повышает динамику и инновационный потенциал	Социальная уязвимость части молодёжи
Единство народа	Развитие общегражданской идентичности	Риски фрагментации при социальном неравенстве

На основании проведённого анализа можно утверждать, что демографическая ситуация в Казахстане играет системообразующую роль в обеспечении устойчивости общества. Положительный естественный прирост, молодая структура населения и этнокультурное разнообразие формируют фундамент национального единства.

Демографические процессы влияют на уровень социальной сплочённости; формирование общей гражданской идентичности; устойчивость политической системы.

Гармоничное демографическое развитие способствует укреплению доверия между государством и обществом, что является важнейшим условием стабильности и единства народа Казахстана.

Проведённое исследование показало, что демографическая ситуация в Казахстане является не только статистическим показателем, но и стратегическим ресурсом государства. Она оказывает прямое влияние на социальную стабильность,

экономическое развитие и национальное единство. Эффективная демографическая политика и сохранение межэтнического согласия обеспечивают устойчивое будущее страны.

Позитивные факторы это:

1. Молодой «демографический потенциал»: Большая доля населения до 25 лет означает высокий потенциал трудовых ресурсов, инноваций и социальных движений, что может служить основой для развития гражданского общества.

2. Положительный естественный прирост: Естественный прирост остаётся позитивным, что говорит о сохранении устойчивого роста населения в краткосрочной перспективе.

3. Рост продолжительности жизни: Увеличение средней продолжительности жизни указывает на улучшение условий здравоохранения, что укрепляет социальное доверие и стабильность. [4]

В ходе исследования были сделаны следующие выводы:

– Демографическая ситуация в Казахстане характеризуется стабильным ростом населения и положительным естественным приростом.

– Молодая возрастная структура населения является стратегическим ресурсом социально-экономического развития.

– Многонациональный состав населения способствует укреплению межэтнического согласия и формированию единого народа Казахстана.

– Миграционные процессы оказывают существенное влияние на региональное развитие и требуют комплексного государственного регулирования.

– Демография выступает важным фактором стабильности, национального единства и устойчивого будущего Казахстана.

Таким образом, демографическая политика государства и гармоничное развитие общества являются ключевыми условиями сохранения стабильности и единства народа Казахстана.

Демографическая ситуация в Казахстане характеризуется стабильным ростом населения, высокой долей молодёжи и этнокультурным разнообразием. Эти факторы в совокупности способствуют укреплению стабильности, развитию человеческого потенциала и единства многонационального народа страны.

Результаты демографической динамики показывают, что грамотная государственная политика и активное участие общества создают условия для устойчивого развития Казахстана в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1 Гасанова, К. Ш. Демографическая ситуация в Казахстане: исследование населения, рождаемости, смертности, миграции / К. Ш. Гасанова, Ж. Ж. Евенеева. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2023. - № 48 (495). - С. 244-251. - URL: <https://moluch.ru/archive/495/108384>

2 Аналитический доклад на тему: «Демографический прогноз Республики Казахстан: основные тренды, вызовы, практические рекомендации». - Астана, 2014 г.

3 Демографическая статистика - Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

4 Публикации - Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

МИНЕРАЛЬНЫЕ БОГАТСТВА ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

ПИТЮКОВА О. М.

магистр педагогики, учитель-эксперт истории,
Назарбаев Интеллектуальные школы, г. Павлодар

РЕСНЯНСКИЙ Е. А.

ученик 10 класса, Назарбаев Интеллектуальные школы, г. Павлодар

В каждом человеке непременно заложена любовь к Родине, она начинается с того, что мы видим с детства, с любви к своему городу или поселку. Мы ценим наш край за добрых и отзывчивых людей, родные сердцу просторы и могучий седой Иртыш. Но есть еще одна серьезная причина любить свой край, она находится у нас под ногами – это наши минеральные богатства.

С 6 лет я начал интересоваться различными «камнями», собирать их, пытаться распределять по признакам. В 8 лет я решил, что хочу стать геологом, начал ездить в экспедиции с профессионалами и рисовать геомаршруты для семейных отпусков. Но как определить точки назначений поездки? Несмотря на то, что наша область богата минеральными ресурсами, литературы по локальной геологии практически нет, поэтому нужно искать иные способы и источники. За эти годы только пешком пройдено около 2000 км и собрано более 10000 образцов. Со временем я начал замечать, что рядом с залежами определенных минералов достаточно часто встречаются признаки

древних выработок. С накоплением полевого опыта появилась потребность связать данные геологических экспедиций со сведениями об историческом прошлом региона для более эффективного определения маршрутов экспедиций (выявления локаций выходов интересных нам горных пород).

Таким образом, объектом нашего исследования является Павлодарская область, а предметом – горные породы и минералы региона. Заинтересовала взаимосвязь расположения залежей минералов с локальными историческими (археологическими) объектами.

Цель исследования: собрать коллекцию минералов и горных пород Павлодарской области в условиях дефицита литературных данных по региональной геологии. Определить и использовать альтернативные ориентиры для геологических маршрутов.

Мы предполагаем, что в условиях недостаточности геологических данных для определения выходов минералов возможно использовать археологические данные и технологии.

Для реализации цели исследования и проверки гипотезы нами были сформулированы следующие задачи:

1. Собрать и исследовать образцы выходов типичных для области минералов и горных пород, картографировать их локализацию.

2. Определить и систематизировать образцы, оформить коллекцию.

3. Проанализировать материалы геологических и археологических изысканий (периоды энеолита, бронзы) на территории Павлодарской области. Определить потенциал археологических данных как инструмента геологоразведочного прогнозирования.

4. Подвести итоги, сделать вывод.

В процессе реализации исследования нами были использованы следующие методы:

Теоретические: изучение научной литературы, периодической печати, анализ данных, обобщение, классификация.

Эмпирические: фотографирование, сравнение, работа с определителями минералов, изучение музейных образцов.

Данными для эмпирического этапа исследования стали образцы минералов, собранные во время многолетних экспедиций с участием автора и артефакты, археологических экспедиций Института археологических исследований им. А.Маргулана.

При работе над темой исследования нами был сделан литературный обзор по двум основным направлениям:

1. Информация о минералах, разработки которых освоены в Павлодарской области, (открытая информация Комитета геологии РК, заявки на геологоразведку и тд, энциклопедическая информация).

2. Литература по истории региона, архивные справки, отчеты промышленников, заметки путешественников и тд. Результаты археологических исследований древних поселений, рудников, стоянок, мест погребения.

С точки зрения геологической литературы и картографии северо-восточные области РК нередко называют «белым пятном». Но с момента обретения независимости государство уделяет особое внимание истории казахской земли, работая в архивах многих стран. Также в нашем регионе традиционно сильна археологическая наука, активно ведутся раскопки, работает Институт Археологии им. А.Маргулана, поэтому исторических и археологических данных достаточно.

В библиотечных фондах и открытых источниках интернета нами были изучены книги и публикации о классификации и свойствах минералов, их распространенности в основном до уровня республики. Данные о минеральных богатствах области (за исключением очевидных (уголь, соль, золото, полиметаллические руды) были по крупицам собраны из бесед и анализа личных архивов, карт Павлодарских геологов, искателей, краеведов и путешественников.

В настоящее время, наиболее современным изданием о полезных ископаемых региона является «Хрестоматия по географии Павлодарской области» известного краеведа Э.Д. Соколкина, глава «Горнорудные богатства края». С этой книги началось мое изучение местной геологии. Важным источником стала Казахская советская энциклопедия (схема геоморфологического районирования Казахстана и описание геологического и тектонического строения РК с картографическими материалами [1, с.53–70]. По Национальному атласу РК, изучено 5 карт на тему «Геологическое строение, минеральные ресурсы» [2, с.27-33].

По археологическому отчету М.Озерова в 1931 г. в Майкаине (столице современной добычи) найден медный клин эпохи бронзы и «старая калмыцкая закапушка бронзового века». «Судя по форме

медного клина-кирки, можно сказать, что месторождение было известно племенам, населявшим этот район в эпоху бронзы». [3, с.34]

Поселение Коктас-1 (эпоха бронзы) разрабатывалось с середины XIX века промышленником С.Поповым. В советское время разработка месторождения не велась. Уникальность памятника заключается в том, что представлен весь комплекс сооружений, связанных с процессом горнорудного производства. [4, с.69].

Также «судя по заявкам доверенных С.Попова, из баянаульских выработок наиболее крупными являются выработки Шакпактаса, где насчитывается более 40 ям с мощными отвалами. По масштабам древних работ можно сделать заключение, что Шакпактас баянаульский был одним из богатейших месторождений меди в Центральном Казахстане».

Тесную взаимосвязь геологии и археологии отмечал А.Маргулан [5, с.6]: «Большинство месторождений цветных металлов в Казахстане были открыты по следам древних выработок, служивших верным признаком в геологических поисках рудных месторождений».

Интересны заметки К.Сатпаева: «Примечательно, что почти все месторождения и рудопроявления меди в Центральном Казахстане были известны и разрабатывались еще в медно-бронзовую эпоху развития человечества. Это значительно облегчало труд геологов-поисковиков» [6, с.11]. Вероятно поможет и нам.

Как говорил М.В. Ломоносов, «Металлы и минералы сами на двор не придут; требуют глаз и рук к своему приииску». Первым этапом практического исследования стало определение точек назначения экспедиций.

Изучив доступную историческую литературу, собрав сведения о горнорудных выработках, наличия древних поселений и мастерских по обработке камня, мы отметили их локации на карте области. К каждой локации зафиксировали «ожидания» по минералам, исходя из данных источников, бесед с геологами, историками и археологами.

Таким образом, согласно собранным данным, мы достоверно могли найти в описанных локациях: агаты, аметисты, бирюзу, кальциты, кварц кристаллический, малахит, халцедон, гранат, пирит, золото, азурит, сфаллерит, полиметаллические руды... (всего более 40 наименований).

Для осуществления практических геолого-археологических исследований мы приняли участие в более чем 10 экспедициях

и поездках в течение 8 лет в места залежей и современной разработки минералов.

Маршруты мы строили двух типов: по радиальному принципу (палаточный лагерь) примерно посередине и радиально точки изучения, каждый радиус на 1 световой день. Преимущества экономия времени на развертывание лагеря, больше времени на сортировку образцов, единая загрузка образцов с весовой долей каждой точки; принцип цепочки (обычно не более 5 локаций, когда они расположены рядом (2-3 за световой день, ночевка), либо когда растянуты и 1 стоянка - 1 сутки), трудно рассчитать вес образцов, иногда приходится выгружать и перебирать заново.

Геологические образцы отбирали путем отсоединения от выходов, жил и больших массивов материнских пород в основном штупфовым и точечным методами. Образцы минералов первично определялись в полевых условиях, подвергаясь стандартным геологическим процедурам для определения оптических, механических, магнитных и других свойств. Прежде всего определялись цвет, цвет черты, блеск, форма кристаллов (габитус), побежалость, магнитные свойства и др., отдельно откладывались типичные для данной местности (не менее 30 образцов) и отличные от них. В спорных моментах полевые данные проверялись в лаборатории с использованием спектрометра.

Объектом детального полевого исследования стала сопка Чокпак (Шокпак, Шакпактас), известная проявлениями медных минералов и древними горными выработками. В ходе экспедиций 2022, 2025 гг. подтверждено наличие малахита и азурита в зоне окисления руд, также выявлены нарушения рельефа в виде ям и отвалов, интерпретируемые как возможные следы древней добычи меди. Полученные данные согласуются с литературными сведениями о разработке Чокпакского месторождения в бронзовом веке. Мы предполагаем, что древнее название сопки произошло от тюркского слова шақпак (огниво) или шақпа тас (кремневый камень). Что возможно имеет связь с наличием там большого количества халцедона. Фрагмент из полевого дневника (06.09.2025): Т.ч. №1 (50°39'22.2150с.ш. 75°06'33.2080в.д.): «Рельеф составляет холмогорье, основную вмещающую породу составляет бурый, оранжевый халцедон. В породе встречаются пустоты, вмещающие в себя кристаллы халцедона, белого, черного и коричневого цветов, встречается халцедон зеленого цвета с малахитом, натечный малахит на песчанике.»

В 2025 г. на объекте «Кучерявая сопка» выявлен ранее не описанный археологический объект (50°43'11.5452с.ш. 75°11'05.2422в.д.; предположительно курган), сложенный из яшмы. В пределах сопки зафиксированы выходы вишнево-красной яшмы с кварцевыми прожилками и признаками ожелезнения.

На примере двух поселений бронзового века (Коктас1, Бозшаколь1), расположенных в зоне медной минерализации, зафиксированы признаки, отражающие связь археологических объектов с рудными телами (нарушения микрорельефа в виде уплощённых площадок, слабые понижения или котловины округлой и овальной формы, нехарактерных для естественных рельефов).

К наиболее характерному типу ранних выработок в Баянаульском районе относятся небольшие полузасыпанные медные ямы, рядом расположены «чудские могилы». Такие могилы выделяются на фоне окружающей местности.

Использование технологии лазерграмметрии позволило нам получить цифровые модели поверхности с исключённым растительным покровом, актуально для местности с густой растительностью, например Баянаульские горы. В виде карт Lidar обозначается «Hillshade», мы изучили несколько таких бесплатных открытых карт.

Мы получили следующие результаты работы:

– Мы установили, что месторождения Шокпак, Бозшаколь, и др. ведут разработки на местах древней добычи (конец IV – начала I тыс. до н.э.) Создали коллекцию минералов (400 образцов), оказавших влияние на историческое развитие Павлодарской области (часть передана в геологический музей).

– Мы приобрели опыт ведения полевых работ, навыки работы с картами и научной литературой, нам удалось поработать с известными учеными.

Наши результаты подтверждают актуальность поиска потенциальных залежей полезных ископаемых на основе расположения древних выработок, что открывает новые перспективы для дальнейших исследований в этой области. Цель работы достигнута.

Методические разработки в области поисковой геoarхеологии с анализом рельефа поверхности имеют большой потенциал для открытия новых исторических и промышленных объектов.

В результате работы пришло понимание, что необходимо обеспечить информационную и административную взаимосвязь

государственных органов, регулирующих археологические раскопки и геологоразведку, в некоторых случаях это может существенно сэкономить государственные средства и сократить время обнаружения потенциальных минеральных запасов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Казахская советская энциклопедия / гл. ред. М.К. Козыбаев. – Алма-Ата: Кітап, 1981. – Т.1. – 704 с.
- 2 Национальный атлас Республики Казахстан. Т. 1: Природные условия и ресурсы / гл. ред. А. Р. Медеу. – Алматы: Институт географии АО «Национальный научно-технологический холдинг «Парасат», 2010. – 150 с.
- 3 Труды Института истории, археологии и этнографии. Т. 7: Археология /под ред. М. К. Акишева; АН КазССР; отв. ред. В. В. Количенко. – Алма-Ата: Издательство АН КазССР, 1959. – 308 с.
- 4 «Мәдени-тарихи үрдістер контекстіндегі Солтүстік Қазақстан: тас дәуірінен этнографиялық бүгінге дейін» ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (Алматы қ., 30-31 тамыз, 2024 ж.) Алматы: Ә.Х. Марғұлан атындағы Археология институты, 2024 – 220 б.
- 5 Маргулан А.Х. Сочинения. Т. 2. Сарыарка. Горное дело и металлургия в эпоху бронзы. – Алматы: Дайк-Пресс, 2001. – 384 с.
- 6 Кузин М.Ф., Егоров Н.И. Полевой определитель минералов. – М.: Недра, 1983 – 260 с.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ХАРАКТЕР ПИТАНИЯ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

РЕЗНИЧЕНКО Б. В.

ученик 7 класса, средняя общеобразовательная школа
имени Ахмет Байтұрсынұлы инновационного типа, г. Павлодара
КАШКИРОВА Ж. Ш.

учитель географии, средняя общеобразовательная школа
имени Ахмет Байтұрсынұлы инновационного типа, г. Павлодара

Питание человека – фундаментальная биологическая потребность, одновременно являющаяся культурным и социальным феноменом. Природные условия (климат, рельеф, растительность, водные ресурсы, сезонность, доступность продуктов) оказывают существенное влияние на доступность пищи, её состав, калорийность и пищевую ценность.

Этот фактор исторически формировал локальные диеты и пищевые привычки различных народов, оказав влияние на их здоровье, адаптационные возможности и культуру питания.

Наша задача выявить и проанализировать механизмы, через которые природные условия влияют на характер питания человека

Климат – один из ключевых факторов, определяющих структуру питания населения. Температура воздуха влияет на энергетические потребности организма и, следовательно, на калорийность рационов: в холодных регионах потребность в энергии выше, что стимулирует употребление более жирной, калорийной пищи; в жарких регионах рацион богаче фруктами и овощами для компенсации потерь жидкости.

В условиях экстремальной жары или холода меняется доступность продуктов из-за сезонности и ограничений в агрокультуре. Пример: в северных регионах Европы и Азии традиционный рацион включает значительное количество животных жиров и белка – адаптация к холоду и высокой энергетической потребности организма. [1]

Природная среда определяет богатство биоразнообразия и, соответственно, диапазон доступных продуктов. В тропических регионах разнообразие фруктов, корнеплодов и зелени способствует более растительно-ориентированным диетам, тогда как в арктических зонах рацион исторически формировался на основе рыбы, морских млекопитающих и охотничьих трофеев.

Это положение подтверждается исследованиями культуры питания различных народов, где дисбаланс природных ресурсов диктует доминирование определённых источников пищи.

Человек адаптируется к различным климатическим условиям, развивая специфические культурные привычки питания.

Климат играет важную роль в формировании культурных привычек питания у разных народов и регионов. Различные климатические условия, такие как температура, осадки и доступность пищевых ресурсов, влияют на типы продуктов, которые люди употребляют в своей ежедневной диете.

Температура является одним из основных климатических факторов, влияющих на пищевые привычки.

В холодных климатических зонах, где зимы длительные и холодные, люди обычно предпочитают питаться плотными и питательными продуктами, такими как мясо, рыба, молочные продукты и жирные продукты. Это связано с необходимостью

получения достаточного количества энергии для поддержания тепла в организме.

В жарких климатических зонах, где лето длительное и жаркое, люди часто предпочитают легкие и освежающие продукты, такие как фрукты, овощи и морепродукты. Это связано с потребностью во увлажнении и охлаждении организма. [2]

Климат также оказывает влияние на традиции и культурные особенности, связанные с питанием. Например, в некоторых регионах, где климат позволяет выращивать определенные культуры, они становятся основой местной кухни и традиционных блюд. Это может быть рис в Азии, кукуруза в Латинской Америке или пшеница в Европе.

Климатические условия также могут влиять на способы приготовления пищи. Например, в жарких климатических зонах, где доступ к огню может быть ограничен из-за высокой пожароопасности, люди могут предпочитать готовить на открытом воздухе или использовать быстрые методы приготовления пищи, чтобы не нагревать помещение.

Повышение температуры, изменение осадков и экстремальные погодные явления, такие как засухи и наводнения, могут негативно влиять на рост и развитие растений. Это может привести к сокращению урожаев и ухудшению качества пищевых продуктов, а также изменить географическое распределение пищевых ресурсов.

В целом, климат оказывает значительное влияние на питание человека. Климатические условия определяют требования к калорийности питания, составу продуктов и их разнообразию.

Таблица 1 – Влияние климатических условий на питание человека

Фактор	Описание	Примеры
Температура	высокая или низкая температура может влиять на доступность и хранение пищевых продуктов.	в холодных климатах люди предпочитают жирные и питательные продукты, чтобы поддерживать тепло своего организма. В жарких климатах популярны свежие фрукты и овощи, которые помогают увлажнить организм.

Осадки	количество осадков может влиять на рост и доступность сельскохозяйственных культур	в регионах с высокими осадками, таких как тропические леса, популярны фрукты, овощи и зерновые культуры. В засушливых регионах, таких как пустыни, люди часто питаются мясом и молочными продуктами.
Влажность	высокая или низкая влажность может влиять на хранение и доступность пищевых продуктов.	в сухих климатах, где влажность низкая, популярны сушеные продукты, такие как сухофрукты и мясо. Влажные климаты способствуют развитию риса и других влаголюбивых культур.
Сезонность	смена сезонов может влиять на доступность определенных пищевых продуктов.	в зимние месяцы в холодных климатах популярны горячие и питательные блюда, такие как супы и гуляши. В летние месяцы в жарких климатах популярны свежие фрукты и овощи.
Растительность	типы растительности влияют на доступность определенных пищевых продуктов.	в лесистых регионах популярны грибы, ягоды и орехи. В пустынных регионах популярны кактусы и другие адаптированные к сухим условиям растения.

Природные условия оказывают как положительные, так и отрицательные аспекты влияния на характер питания человека – от уровня доступности питания до его влияния на здоровье и устойчивость общества. [3]

Таблица 2 – Плюсы и минусы климатических условий

Климат	Тип питания	Примеры продуктов	Плюсы	Минусы
Холодный	Калорийная, с высоким содержанием белков и жиров	Мясо, рыба, молочные продукты	Поддержка энергии и тепла	Высокая калорийность → ожирение при низкой активности
Умеренный	Сбалансированная	Зерновые, овощи, мясо	Разнообразие нутриентов	Возможны сезонные дефициты

Жаркий	Лёгкая, растительная	Фрукты, овощи, злаки	Гидратация, витамины	Дефицит белка и жиров
--------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------

Природные условия формируют рацион, обеспечивая адаптацию к климату, энергетическую и питательную поддержку организма.

В то же время, они создают риски для здоровья при недостатке разнообразия и витаминов.

Современные вызовы (глобализация, изменение климата) усиливают отрицательные аспекты, но открывают возможности для расширения ассортимента продуктов.

Таблица 3 – Плюсы и минусы природных условий

Плюсы	Минусы
Рацион адаптирован к климату	Однообразие пищи в экстремальных условиях
Использование местных натуральных продуктов	Дефицит витаминов и микроэлементов
Формирование традиций питания	Сезонная зависимость
Эволюционная адаптация организма	Высокая калорийность при низкой активности
Сезонное разнообразие	Экологические угрозы (загрязнение, изменение климата)

Природные условия формируют рацион человека как фактор выживания и культурной идентичности. Однако современные вызовы – глобализация, изменение климата, урбанизация – создают новые риски:

- Снижение питательной ценности местных продуктов;
- Дефицит витаминов и микроэлементов;
- Нарушение традиционных диетических привычек.

Рекомендации:

1. Использовать принципы локальной диетологии с учётом климатических особенностей.
2. Обеспечивать разнообразие рациона через сезонное и импортное питание.
3. Применять современные методы хранения и переработки продуктов для минимизации потерь питательных веществ.

Таким образом, природные условия формируют структуру и качество питания человека, влияя на калорийность, состав и соотношение растительной и животной пищи.

Плюсы: адаптация к климату, использование местных ресурсов, сохранение традиций.

Минусы: ограниченность рациона, сезонные дефициты, риски для здоровья при изменении условий.

Оптимальный рацион – баланс традиций и современных диетологических рекомендаций с учётом природных условий.

Влияние природных условий на характер питания человека – сложный многогранный процесс, в рамках которого климат, география и доступность природных ресурсов формируют пищевые привычки, выбор продуктов и структуру рационов. Эти факторы в совокупности оказывают существенное влияние на здоровье и адаптационные механизмы человека.

1. Климатические условия определяют энергетические потребности организма и, соответственно, характер питания.

2. Географическая доступность ресурсов формирует локальные традиции питания.

3. Эволюционные и физиологические адаптации усиливают связь между средой и пищевыми предпочтениями.

4. Природные условия косвенно влияют на здоровье посредством структур реакций организма на диету.

Эти результаты подчёркивают важность междисциплинарного подхода (экология + диетология + антропология) для понимания питания человека в контексте природных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гусакова, Н. В. Погода и здоровье // Наука и инновации. - 2011. - № 4. - С. 28-31.
- 2 Ревич, Б. А. О необходимости защиты здоровья населения от климатических изменений // Гигиена и санитария. - 2009. - № 5. - С. 60-64.
- 3 Иванова М.С. Влияние климатических условий на рацион питания в различных регионах России // Журнал питания и здоровья: сведения, относящиеся к заглавию. 2011. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nutritionhealthjournal.ru/articles/2023/05/10/climate-food>
- 4 Измеров, Н. Ф. Изменения климата и здоровье населения России в XXI веке // Медицина труда и промышленная экология. - 2005. - № 4. - С. 1-6.

5 Рябчук, Е. Ф. Влияние климата на здоровье // Энергия: экономика, техника, экология. - 2012. - № 5. - С. 51-55.

Секция 24
Туризм ел дамуындағы перспективалық
салалардың бірі ретінде
Туризм как одна из перспективных
отраслей в развитии страны

ПАВЛОДАР ӨҢІРІНДЕГІ ТРАНСПОРТТЫҚ
ИНФРАҚҰРЫЛЫМНЫҢ ТУРИЗМ ДАМУЫНА ӘСЕРІ

АМАНБАЙҰЛЫ Н.
оқушы, ЖМБ НЗМ, Павлодар қ.
АЛИБЕКУЛЫ Н.
оқушы, ЖМБ НЗМ, Павлодар қ.
КАСЫМОВ Т. Ж.
география пәнінің мұғалімі, ЖМБ НЗМ, Павлодар қ.

Қазіргі таңда туризм өте белсенді дамып келе жатқан салалардың бірі екені жалпы жұртқа аян. Дүниежүзілік Туризм Ұйымының (UNWTO), мәліметтеріне сүйенсек туризмнің пайдасы халық және экономика үшін өте маңызды, әрі тұрақты. Мысалы, миллиондаған адамдар жұмыс орындарымен қамтылған және туризм әлемдік ішкі өнімнің шамамен 10% құрайды. Ал осы туризм саласының дамуына әсер ететін факторлардың бірі - транспорттық инфрақұрылым.

Транспорттық инфрақұрылым дегеніміз - адамдарға бір жерден екінші жерге жетуге көмектесетін теміржолдар, жолдар, әуежайлар және қоғамдық көліктер. Бұл фактор туристердің сапарының қауіпсіз әрі қолайлы түрде өтуін қамтамасыз ете қоймай, олардың осы мекенге қайта оралу мүмкіндігін арттырады. Қазақстан Республикасы ішкі және сыртқы туризмді дамытуды ең басты бағыттардың біріне қоюда. *“У Казахстана есть все необходимое для развития всех видов туризма: от экологического до делового”* - деп Мемлекет президенті Қасым-Жомарт Тоқаев 2024 жылы өткен жиналысты айтқан болатын. Сондықтан Павлодар өңірінде осындай үлкен потенциалға ие аумақтардың бірі.

Павлодар облысындағы Баянауыл ұлттық паркі Қазақстандағы ең бірінші парктердің бірі, бұл өте маңызды тарихи факт. Сонымен

қоса, осы жердегі таңғаларлық Жасыбай, Сабындыкөл көлдері, Мойылды көлі және Қоңыр әулие үңгірі мыңдаған туристарды тартып, өте дамыған тарихи әрі туристік орын атануы мүмкін. Оның әлі күнге дейін шындық болмауына басты себептердің бірі - әлсіз дамыған транспорттық инфрақұрылым.

Павлодар облысындағы теміржол, әуежай және жолдарға баға беру және олардың даму деңгейін талдау – проекттің басты мақсаты болып табылады. Туристер санының осы факторға қаншалықты тәуелді екенін қарастырып, маңызды шешу жолдарын ұсыну.

Міндеттері:

1. Павлодардағы көлік инфрақұрылымын толық сипаттау
2. Туристік нысандардың қолжетімділігі
3. Туристер санының транспорттық факторға тәуелділігін талдау
4. Туризм мен инфрақұрылымды әртүрлі жақтардан дамыту жайлы ұсыныс жасау

Транспорттық инфрақұрылымның қазіргі жағдайы

Автомобиль жолдары:

Павлодарда басқа қалалармен қосылған және жалпы облыс арасындағы қозғалысты қамтамасыз ететін тас жолдар жеткілікті. Жалпы Павлодарда ұзындығы 5000 км-ға жуық жол бар. Жәнеде негізгі тас жолдарына тоқталсақ:

Астана - Павлодар
Павлодар - Семей
Павлодар - Омбы
Қызылорда - Павлодар, және облыс арасында:
Майқайын - Екібастұз
Қалқаман - Баянауыл
Беловка - Қалқаман

“Нұрлы жол” бағдарламасының арқасында жолдар сапасы мемлекеттік деңгейде арта түсті, бұл баянауыл және мойылды көліне сапардың алатын уақыты азая түсті.

Теміржол жағдайы:

Павлодар қаласы 19 қаламен теміржол арқылы байланысқан. Дегенімен аса маңызды мәселе ол Баянауыл секілді туристік мекендерде теміржол станциялардың болмауы. Бұл туристердің транспорттық таңдауын шектеп, қолайлы сапарға кедергі етеді. Сондықтан туристер санының дамуын күтсек, көптеген өңірдегі туристік мекендерге станциялар салып, теміржолдық жүйені еңгізу қажет.

Зерттеу әдістемесі - зерттеу барысында ғылыми мақалалардан, нақты статистикалық фактілер қолданылады. Олар Қазақстан Республикасының Ұлттық Бюросынан алынады [1].

Ресми мәләметтер бойынша Павлодарға 2023 жылы 129000 турист саны келген болатын, бұл 2022 жылдағы көрсеткіштен 31 % ға артық [2].

Ішкі туристер саны да қарқынды өсуде, биыл бұл көрсеткіш 236 мың адамға жетті, шамамен бір жылда 27 % артты [3] (1 кесте).

Ал енді нақты туристік орын Баянауыл жайлы сөз қозғасақ, бір маусым ішінде бұл керемет өңірді шамамен 190 мың адам көріп кетті [7] (2 кесте).

1 кесте – Павлодарға келетін туристер саны

Көрсеткіш	2021	2022	2023
Орналастыру орындары саны	96	108	115
Қабылданған туристер саны	88 000	120000	129000
Көрсетілген қызмет көлемі (млн тг)	2900	3800	4600

2 кесте – Павлодардағы туризм дамуына транспорттық инфрақұрылым әсерін талдау

S - күшті жақтары	S - күшті жақтары Павлодар облысы туризмді дамытуда үлкен потенциалға ие екені, табиғи ресурстармен көлік байланысының жақсартылып келуімен белгілі. Бұл облыс республикалық маңызы бар қалалармен теміржол және тас жолдарымен байланысқан, мысалы Семей, Ресей Федерациясындағы Омбы және Астана қалалары. Осының арқасында туристтер оңай Павлодарға жетіп, өз сапарын жеңілдетеді алады. Жуырда өткен жол реконструкциялары, әсіресе баянауыл өңіріндегі, туристік қолжетімділікті арттырды. Сонымен қатар, Павлодардағы қоғамдық көлік жүйесі трамвайдың болуымен басқа Қазақстан қалаларынан ерекшеленеді. Бұл көлік жүйесінің әртаптандыруына әсер етіп, туристер ағымын арттырады.
-------------------	---

W - әлсіз жақтары	Дегенімен транспорттық инфрақұрылымда әлі де үшкір мәселелер бар. Туристік территорияларда теміржол станциялар мен тұрақты сол жерлерге баратын қоғамдық көліктердің болмауы, жеке көлікке тәуелділікті арттырады. Әуе көлігінің шектеулі және әлі де реконструкцияға жабық болуы сыртқы миграцияны үлкен мөлшерде ал ішкі миграцияны жеткілікті деңгейде шектейді. Сонымен қоса, туристік бағдарламалармен бағыттар өте аз және ақпараттық инфрақұрылымдар төмен деңгейде.
O - мүмкіндіктері	Транспорттық инфрақұрылым Павлодарға туризмді дамытуда үлкен мүмкіндіктер береді. Автобуспен жүретін маршруттар және веложолдар салу туристік саланы әртараптандырады. Мемлекеттік бағдарламалар болса туризмді толықтай бекітіп, жол сапасын жақсарту аясында туристтерді тартады. Сонымен қатар көптеген инновациялық проектерге қаражат бөліп туризмді жаңа деңгейге көтеру арқылы Павлодар өңірінің имиджін арттыруына үлкен мүмкіндік бар.
T - қауіптері	Туризмнің дамуына әсер етуі мүмкін сыртқы қауіптер де бар. Жанармай бағасының өсуі транспорт қызметтерінің құнын арттырып, тур бағасының қымбаттауына әкелуі мүмкін. Климаттық жағдайлар мен маусымдық өзгерістер туристік сапарлардың тұрақтылығына әсер етеді. Сонымен қатар Алматы және Ақмола облыстары сияқты транспорт инфрақұрылымы жақсы дамыған туристік аймақтармен бәсекелестік күшеюде. Егер транспорт жүйесін жаңарту қарқыны баяу болса, Павлодар өңірі туристік нарықта өз позициясын жоғалту қаупіне ұшырауы мүмкін.

Тәжірибелерін салыстыру нәтижесінде туризмнің дамытылуында Павлодар облысында табиғат ресурстары жеткілікті екені анықталып, басқа жәдіелерде дамыған туристік әлеуеттің басқа жәдіелермен бәсекеге көрсетіп, өзін жоғалтуы мүмкін облыс және өңірде туризмді дамытып отырғаны байқалады. Осыған байланысты жол инфрақұрылымын жетілдіру және қоғамдық көлік дамытылуы туристік логистиканы жақсарту әлеуетті және жаңа туризмнің дамылып отырған жеріне туризмді дамытылуын іске көсетіп отырғанын көрсетеді.

Зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе транспорттық инфрақұрылым туризм дамуындағы ең маңызды факторлардың бірі екенін анық айтуға болады. Павлодар облысы табиғи отралықтармен

туризм дамытуға болатын жерлермен бай болса да, толық әлеуетін ашу үшін транспорттық инфрақұрылым қаржыландыру мен тиімді стратегияларды қажет етеді. Автожолдар мен теміржолдарды дамыту және түрлі қалаларға әуе қатынастарын көбейту жергілікті және шетелдік туристтерді тартады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросы. «Қазақстандағы статистикалық деректер» – 2023 [Электрондық ресурс]. – URL: <https://stat.gov.kz> [жүгіну күні 10.03.2026].

2 ҚР Туризм индустриясы комитеті. «Қазақстандағы туризмді дамыту жөніндегі материалдар» – 2023 [Электрондық ресурс]. – URL: <https://www.gov.kz> [жүгіну күні 10.03.2026].

3 Павлодар облысы әкімдігі. «Павлодар облысының ресми сайты» – 2023 [Электрондық ресурс]. – URL: <https://pavlodar.gov.kz> [жүгіну күні 10.03.2026].

4 «Қазақстан Темір Жолы» АҚ. «Қазақстандағы теміржол көлігі туралы ақпарат» – 2023 [Электрондық ресурс]. – URL: <https://railways.kz> [жүгіну күні 10.03.2026].

5 «Нұрлы жол» мемлекеттік бағдарламасы. «Инфрақұрылымды дамыту бағдарламасының материалдары» – 2023 [Электрондық ресурс]. – URL: <https://www.gov.kz> [жүгіну күні 10.03.2026].

6 Баянауыл ұлттық табиғи паркі. «Баянауыл ұлттық табиғи паркі туралы деректер» – 2023 [Электрондық ресурс]. – URL: <https://bayanaulpark.kz> [жүгіну күні 10.03.2026].

7 UNWTO. «Tourism Statistics Report» – 2023 [Электрондық ресурс]. – URL: <https://www.unwto.org> [жүгіну күні 10.03.2026].

АУЫЛДЫҚ АУМАҚТАРДА ТУРИЗМДІ ДАМУ ЖОЛДАРЫ

АМАНГЕЛЬДИНОВА Б. Е.

оқушы, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

БОЛТАЕВ А. А.

география пәні мұғалімі, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

Ауылдық экономиканы дамытудың қазіргі кезеңінде инновациялық үрдістерді басқару формалары мен әдістерін түзету, ақпараттық ресурстарды тарату әдістерін жетілдіру, агро-білімге және

жоғары білікті кадрлар даярлауға көбірек көңіл бөлу, инвесторлар үшін ауылшаруашылығы өндірісінің тартымдылығын арттыру және ауыл тұрғындарының өмір сүруінің төмен деңгейін жою, ауылшаруашылығы өндірісінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қосымша салымдар тарту қажет. Барлық бұл мәселелер «Ауыл туризмі» инновациялық жобасын ойдағыдай шеше алады [1].

Туристік қызметтің айқын артықшылықтарына келесіне жатқызуға болады:

- жұмыссыздық деңгейін қысқарту, жаңа жұмыс орындарын құруды ынталандыру және мамандардың біліктілігін арттыру;
- үй-жайлар мен ауылдарды жақсарту, инженерлік және әлеуметтік инфрақұрылымды дамыту;
- кірістің өсуі және шағын қаржылай шығындар кезінде ауыл тұрғындарының өмір сүру деңгейін арттыру;
- кәсіпкерліктің шағын нысандарын дамыту;
- ауылдық жердің экологиялық тартымдылығы;
- ауылшаруашылығы өндірушілерінің өнімінің түрлілігін кеңейту;
- жеке қосалқы шаруашылықтардың өнімін іске асыру, атап айтқанда дайын тамақ өнімдерін; инновациялармен «тірі» айырбастау;
- жергілікті көрнекі орындарды, жергілікті халық кәсіптерін қорғауды ынталандыру;
- ауыл халқының мәдени-танымдық деңгейін арттыру;
- ауылда шығармашылық жағдай жасау;
- жергілікті бюджеттерді қосымша түсімдермен толтыру;
- маңызды инвестицияларға қажеттіліктің болмауы, қаржыландырудың жеке көздерін пайдалану, капитал жұмсалымының жылдам өтімділігі.

Ауыл туризмі сол немесе басқа аймақтың өмір сүру салтының және оның тартымдылығының қалыптасуына ықпал етеді.

Турбизнесінің мамандары аймақтағы туризмнің дамуының болмаған қарқынын болжайды. Ауылдық турөнімді алға жылжытудың ұйымдастырушылық-экономикалық механизмдерін дұрыс таңдау кезінде аймақ едәуір әлеуметтік-экономикалық дивидендтерге арқа сүйей алады.

«Ауылдық туризм» Ертіс өңірінің агроазық-түлік кластеріне инновациялар трансфертінің шешуге қабілетті өзін-өзі ұйымдастыратын жүйеге айнала алады.

Бұл іске ерекше үлесті ауылшаруашылығы қызметінің шағын нысандары қосады. «Ауыл туризмі» ұсыныстарды жақсартады және түрлендіреді, ауылшаруашылығы өнімінің жаңа брендтерін алға жылжытады.

Осыған байланысты ауылшаруашылығын мемлекеттік реттеу міндеті ауылшаруашылығы өндірісін ғылыми-техникалық қамтамасыз етудің ұйымдастырушылық-экономикалық механизмін құру болып табылады.

Оның негізгі бағыттары мынаны қарастырады:

- қолайлы экономикалық және құқықтық, шығармашылық ортаны құру;
- инновациялық инфрақұрылымды құру;
- өндіріске және инновацияларды пайдалануға ықпал ететін механизмдерді жетілдіру.

Павлодар облысында ауылдағы туризм инновациялық жоба болып табылады, ол аймақтық мәндегі міндеттерді шешеді, олардың ішінде – жастардың агробілімі, ауылда шығармашылық жағдай жасау, салауатты өмір салты мәселелері, сондай-ақ жергілікті аумақтарды дамыту, ауылшаруашылығын ерекше маңызды кірісті экономика саласына айналдыру.

Кез келген инновациялық жоба секілді оның да өзінің жас циклі бар – туады, тану сатысынан өтеді, сосын қалыптасу кезеңінен.

Тану сатысынан кейін инновациялар қалыптасу кезеңіне өтеді, сосын – озық практикаға. Инновациялық өнімнің өмірлік циклінің жеке сатылары әртүрлі ұзақтыққа ие, ал инновация кеңінен қолданылған кезде немесе оның орнына жаңа өнім келген кезде оның инновациялық сипаты жоғалады және өмір сүру циклі аяқталады.

Туристтік нарықта жұмыстарды ойдағыдай алға жылжытудың басты буыны инновациялық жобаның барлық циклін ұйымдастыру деңгейі болып табылады.

Бүгінгі таңда инновациялық жобадан «Ауыл туризмін» инновациялық өнімін қалыптастыру практикалық тұрғыда аяқталды, бірақ та ол салық салу, медициналық сақтандыру, кадрлар даярлау бойынша бірқатар аяқталмаған жұмысқа ие.

Өнім өндірістік тексеруден өтті және туристік нарықтағы тауар ретінде қолданылуы мүмкін. Аймақта «Ауыл туризмі» мойындалды және өндірісте игерілуде.

Өкінішке орай, жоба жалпы қазақстандық мойындауға әлі ие болған жоқ, көбісі ауыл туризмін өз отанында емес, шетелде менгеруге ұмтылды.

Ауыл еңбекшілері туризмге көбінесе теріс қарайды, мынадай айтқан сөздерін жиі естуге болады: «нан өсіру керек, сүт пен ет өндіру керек, ал сендер біздің туризммен айналысқанымызды қалайсыздар».

Сонда да көптеген ауылшаруашылығы ҒЗИ мен ЖОО-да туризмді оң қабылдауда [2].

«Туризм» термині демалыс, адам үшін бос уақыттағы саяхатты түсіндіреді, ал ауыл туризмі – ауылдық жердегі, табиғаттағы демалыс.

Анағұрлым дұрыс анықтасақ, демалыс – бұл қызметті ауыстыру, ал ол пассивтік («диванда жату») және белсенді болуы мүмкін. Халықаралық практикада туристерге тұратын орнын ақша табудан басқа кез келген мақсатқа уақытша және өз еркімен өзгерткен барлық тұлғалар жатады.

Павлодар облысында ауыл туризмінің келесі түрлері дамитын болады:

- дәстүрлі;
- сауықтыру;
- этнографиялық;
- кәсіпшілік;
- спорттық;
- мәдени-танымдық;
- қолөнер;
- кулинарлық;
- гастрономиялық;
- құрамдастырылған.

Ауыл туризмінің дәстүрлі түрлерінен басқа дәстүрлі емес – шетелде таралымға ие болған өндірістік және еңбек туризмі бар.

Туристтік нарықтың бұл саралымы біздің аймақ үшін перспективтік болып табылады және инновациялық сипатқа ие. Батыста туристерге жұмыс пен саяхатты жүзеге асыруға мүмкіндік беретін «Work&Travel» бағдарламасын жасады.

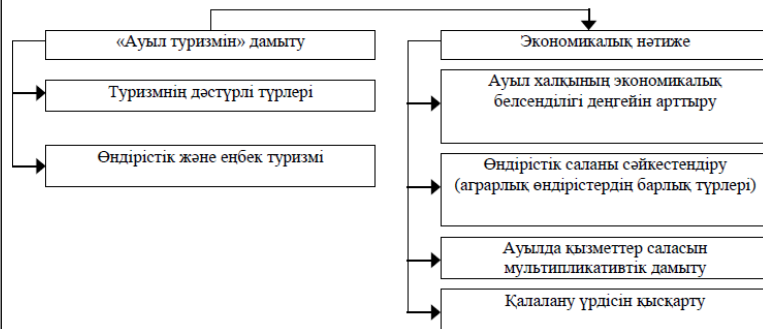
Әлемнің әртүрлі елдерінде көптеген кішкене курорттық қалашықтар бар, мұнда қыста бірнеше мың адамнан тұрады, ал жазда олардың саны он есеге көбейеді және біреу осы туристерге қызмет көрсетуі тиіс.

Ауыл туризмін, соның ішінде өндірістік және еңбек туризмін дамыту мәдени мұраны сақтау тұрғысынан ғана емес, пайда алу тұрғысынан да қызықты болады.

Ауыл туризмі жастар және инновацияларды алға жылжыту арасындағы кәсібибағдарлау жұмысындағы күшті құралға айналуы мүмкін [3].

Ауылды инновациялық дамыту мәселесін таза әкімшілік әдістермен шешу мүмкін емес. Ауыл халқымен жұмыс істеу бойынша оған өзгермелі жағдайларда бейімделуге көмектесуге, адамдардың өздерінің күштеріне сенімін қалыптастыруға, ауылдық жерде шығармашылық жағдайды, жаңаға деген позитивті дамытуға қабілетті жүйе (инфрақұрылым) керек.

Жалпы «ауыл туризмін» дамытудың негізгі ұйымдық аспектілері мен оның экономикалық тиімділігі 1-суретке сәйкес берілді.



1-сурет – «Ауыл туризмін» дамытудың негізгі ұйымдық аспектілері және оның экономикалық тиімділігі

Инновациялар трансфертінің қазіргі жүйесінің әдіснамалық негізі олардың көпқызметтілігін азық-түлікті жеткізуші ретінде ғана емес, ауылдың өмір салтын және мәдениетін сақтау мен дамыту, ландшафтарды тарихи меңгеру, аумақтарды әлеуметтік бақылау, экологиялық тепе-теңдік сияқты маңызды қызметтерді мойындау керек (1 кесте).

1 кесте – Ауылшаруашылығына еңбек ресурстарын пайдаланудың экономикалық тиімділігінің болжам көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Болжам
-----------------	--------

Ауылдағы еңбек ресурстарының экономикалық белсенділігі	20 %-дан 50 – 55 % дейін өсу
Еңбек өнімділігі	Бір адамға жылына 10 млн. теңгеден жылына адамға 25 - 30 млн. дейін өсу
Аграрлық өндірістердің пайдалылығы (өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы)	28 % дан 60 – 70 % дейін өсу
Өндіріс көлемін көбейту	25 - 35 %-ға

«Ауыл туризмі» қала мен ауыл арасындағы, ғылыми теория және өмірлік практика арасындағы жаңа әлеуметтік ынтымақтастық. Онда қадағалау әдістері мен иллюстрация әдістері үйлеседі.

«Ауыл туризмі» ауыл еңбекшілерін жаңа техникамен таныстыруға, технологиялық үрдісте практикадан өтуге мүмкіндік береді. Ол үшін топтық оқыту формасын қолданады, оның мақсаты туризм жөніндегі кеңес беруші-нұсқаушының шешімдер қабылдау өкілдіктерімен және оларды меңгерудің ұсынған мәселелерін көздеген мүдделі инновациялық тұлғалардың тобымен тікелей жұмыс болып табылады.

Ғылыми-техникалық жұмыстар трансфертінің инновациялық үрдісі жеке формаларды пайдаланумен және ғылыми-техникалық жұмыстарға тапсырыстар қалыптастыру кезінде жекеден жалпыға және жаппай және топтық формалар мен сөз әдістерін пайдаланумен жалпыдан жеке дербес формаларға дамиды.

«Ауыл туризмін» жаңа, қарапайым емес шаруашылық ету жағдайларына көшу кезеңінде инновациялар трансфертінің ұйымдық-экономикалық механизмінің элементі ретінде дамыту өндіріс технологияларын өзгерту және өндірістің жаңа мен инновациялық әдістерді меңгеру қажеттілігі кезінде ақпараттық қамтамасыз ету және кеңес беру ауылшаруашылығының табыстылығының маңызды негізін қалаушы факторға айналады.

«Ауыл туризмі» олардың іске асырудың анағұрлым қарқынды құралдары қатарына кіреді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Unwto-tourism-highlights. <http://mkt.unwto.org/publication-2014-edition>, -3

2 «2020 жылға дейінгі туризмді дамыту Тұжырымдамасы», Астана, 2017

З Балабанов И.Т., Балабанов А.Т. Экономика туризма: Учебное пособие. –М.: Финансы и статистика, 2004. – 18 б.

РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННЕГО ТУРИЗМА В КАЗАХСТАНЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ЗАРУБЕЖНЫМ ТУРИСТИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

ЕСЕНКУЛОВА Т. Д.

магистр педагогических наук, учитель информатики,

Школа-лицей №8 для одарённых детей, г. Павлодар

ИШМҰРДА І. Р.

ученица, Школа-лицей №8 для одарённых детей, г. Павлодар

Туризм является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей мировой экономики. Он способствует развитию инфраструктуры, созданию рабочих мест и повышению уровня экономического роста. На протяжении многих лет жители разных стран предпочитали отдых за границей, выбирая популярные туристические направления, такие как Объединённые Арабские Эмираты или Турция. В эпоху глобальных потрясений – пандемий, геополитических конфликтов, экономической нестабильности, колебаний валютных курсов и растущего внимания к устойчивому развитию – многие страны пересматривают туристические стратегии. В таких условиях возрастает значение внутреннего туризма, который позволяет людям открывать новые места внутри собственной страны. В этом отношении значительный потенциал имеет Казахстан. Благодаря своим природным и географическим особенностям страна обладает большим количеством уникальных ландшафтов и природных достопримечательностей. Развитие внутреннего туризма может стать важным фактором социально-экономического развития страны. Для Казахстана внутренний туризм становится не просто дополнением, а полноценной альтернативой зарубежным поездкам. Он позволяет сохранить валюту в стране, поддержать локальную экономику, познакомить граждан с собственным культурным и природным богатством и снизить зависимость от внешних факторов, таких как закрытие границ или рост цен на международные перелёты [1].

По данным Министерства туризма и спорта Республики Казахстан, в 2024 году количество внутренних туристов достигло

10,5 млн человек – на 900 тысяч больше, чем в 2023 году. За пять лет (с 2019 по 2024) поток вырос на 44 %. В 2025 году динамика сохраняется: за первое полугодие объекты размещения обслужили уже 3,9 млн казахстанцев (на 0,5 млн больше, чем годом ранее). Это не случайность. После пандемии COVID-19, когда границы закрывались, а международные рейсы отменялись, казахстанцы заново открыли для себя родную страну. Геополитическая напряжённость и экономические санкции в регионе сделали зарубежные направления дороже и сложнее в логистике, а внутренний отдых – доступнее и безопаснее [2].

Целью данной статьи является анализ туристического потенциала Казахстана и рассмотрение возможностей развития внутреннего туризма как альтернативы зарубежным направлениям.

Современный мир характеризуется быстрыми экономическими и политическими изменениями, которые оказывают влияние на различные сферы жизни общества, включая туристическую отрасль. Международный туризм во многом зависит от стабильности, транспортной доступности и экономических условий. В последние годы многие люди стали чаще обращать внимание на путешествия внутри собственной страны. Это связано с тем, что внутренний туризм часто является более доступным, безопасным и экономически выгодным [3]. Кроме того, путешествия внутри страны позволяют лучше познакомиться с культурой, природой и историей своего государства.

Развитие внутреннего туризма также способствует развитию регионов, повышению занятости населения и созданию новых туристических маршрутов. Таким образом, внутренний туризм становится важным направлением развития современной туристической индустрии. Казахстан является одной из крупнейших стран мира и отличается большим природным и географическим разнообразием. На территории страны можно встретить различные природные зоны: степи, пустыни, горы, каньоны, реки, озёра и морское побережье. Такое разнообразие создаёт благоприятные условия для развития различных видов туризма. Казахстанцы всё чаще выбирают разнообразные форматы – от горнолыжного отдыха до этно- и экотуризма [4].

Одним из наиболее известных туристических мест является Бурабай, который привлекает туристов своими живописными озёрами, лесами и горными пейзажами. Это место часто называют «казахстанской Швейцарией». Также большой интерес представляет Чарынский каньон – уникальный природный объект, известный своими необычными скальными образованиями. Его природные

формы и ландшафты привлекают путешественников и исследователей. Среди популярных природных достопримечательностей можно выделить и Кольсайские озёра, которые расположены в горной местности и отличаются чистой водой и живописными видами. Кроме того, Казахстан имеет выход к Каспийское море, что создаёт возможности для развития пляжного туризма. Несмотря на большое количество природных достопримечательностей, многие жители страны знают лишь о некоторых популярных местах. Это показывает, что потенциал внутреннего туризма в Казахстане используется не в полной мере [5]. (таблица 1)

Таблица 1 – Популярные направления: природа, история и комфорт

№	Направление	Регион / Область	Основной тип туризма	Ключевые особенности и привлекательность	Посещаемость / Примечание (2024–2025)
1	Щучинско-Боровская курортная зона (Бурабай)	Акмолинская область	Природа, оздоровительный, семейный	Озёра, сосновые леса, гранитные скалы, «казахстанская Швейцария». Идеально для отдыха с детьми, прогулок, санаториев	Одна из топ-3 зон; сотни тысяч туристов ежегодно
2	Чарынский каньон	Алматинская область	Природа, экотуризм, приключенческий	«Младший брат» Гранд-Каньона; трекинг, ночёвки под звёздами, уникальные красные скалы и река Чарын	Популярные 2-дневные туры; рост экотуризма
3	Туркестан	Туркестанская область	История, культура, духовный	Мавзолей Ходжи Ахмеда Яссави (ЮНЕСКО), духовная столица тюркского мира, кластер «Karavansaya», современные отели	Поток вырос в 3 раза за 2019–2023; доходы ×6,7
4	Алматинский горный кластер (Шымбулак)	Алматы и Алматинская область	Горный, активный, круглогодичный	Горнолыжный курорт зимой, трекинг/велосипед летом; канатные дороги, Медеу, Ой-Карагай	Лидер 2025 года: 2,7 млн посетителей
5	Озеро Алаколь	Жетысуская / Восточно-Казахстанская	Пляжный, оздоровительный	Тёплая минеральная вода, целебные грязи, пляжи, термальные источники; летний отдых	В топ-5 по посещаемости; рост инфраструктуры
6	Мангистау (Мангышлак)	Мангистауская область	Природа, пустынный, экотуризм	Уникальные ландшафты (Бозжыра, Усторт, Шеркала), древние мечети в скалах, Каспийское море	>400 тыс. туристов в 2024; приоритетная зона

Развитие внутреннего туризма закреплено в ключевых документах. Государственная программа развития туристской отрасли на 2019-2025 годы поставила цель довести вклад туризма в ВВП до 8 %. Концепция развития туристской отрасли на 2023-2029 годы

(утверждена постановлением Правительства № 262) продолжает эту линию: планируется увеличить число внутренних туристов до 11 млн человек, койко-мест – до 280 тысяч и создать десятки тысяч рабочих мест.

Внутренний туризм может стать достойной альтернативой зарубежным поездкам. Путешествия внутри страны позволяют значительно сократить расходы на транспорт и проживание, а также делают отдых более доступным для населения.

Интересным примером является США, где жители часто путешествуют по своей стране, посещая различные штаты и природные парки. Благодаря большим территориям и разнообразию природы американцы могут открывать новые места, не выезжая за пределы страны. Похожая ситуация возможна и в Казахстане. Огромная территория страны и разнообразие природных ландшафтов позволяют создавать новые туристические маршруты и развивать разные виды туризма, такие как экологический, культурный, спортивный и познавательный [6].

Развитие внутреннего туризма также способствует укреплению интереса к национальной культуре, истории и природному наследию страны. Для успешного развития внутреннего туризма в Казахстане необходимо уделять внимание развитию туристической инфраструктуры. Важную роль играют транспортная доступность, развитие гостиничного бизнеса, создание туристических маршрутов и повышение качества сервиса. Также необходимо активно популяризировать туристические возможности страны, чтобы жители и иностранные туристы узнавали о природных и культурных достопримечательностях Казахстана. Развитие внутреннего туризма может способствовать экономическому росту регионов, привлечению инвестиций и созданию новых рабочих мест. Кроме того, туризм способствует сохранению природного и культурного наследия страны. [7]

Таким образом, Казахстан обладает значительным туристическим потенциалом благодаря своему природному и географическому разнообразию. В условиях современных глобальных изменений особое значение приобретает развитие внутреннего туризма. Путешествия внутри страны могут стать достойной альтернативой зарубежным направлениям и способствовать развитию экономики. Развитие туристической инфраструктуры, популяризация природных достопримечательностей и создание новых туристических маршрутов позволят сделать Казахстан привлекательным туристическим направлением как для граждан страны, так и для иностранных гостей.

К 2029 году внутренний туризм должен стать драйвером экономики регионов. С ростом инфраструктуры и качества сервиса всё больше казахстанцев будут выбирать отдых дома – патриотично, выгодно и впечатляюще. В условиях, когда мир остаётся непредсказуемым, внутренний туризм – это не временная мера, а стратегический выбор устойчивого развития.

ЛИТЕРАТУРА

1 Концепция развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2023–2029 годы Утверждена постановлением Правительства РК от 28 марта 2023 года № 262. Источник: adilet.zan.kz или gov.kz (документ содержит цели по внутреннему туризму до 11 млн человек, койко-местам до 280 тыс. и кластерному подходу).

2 Государственная программа развития туристской отрасли Республики Казахстан на 2019–2025 годы Утверждена постановлением Правительства РК (основной документ предыдущего периода, итоги которого использованы для сравнения роста на 44 % за 2019–2024 гг.).

3 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК (Qazstat) Раздел «Статистика туризма». Данные за январь–сентябрь 2025 г.: количество обслуженных посетителей, койко-мест, рост внутреннего туризма. Сайт: stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-tourism

4 Министерство туризма и спорта Республики Казахстан Официальные отчёты и пресс-релизы 2024–2025 гг.

5 Официальный сайт Премьер-Министра РК и gov.kz Материалы 2025 года: «Туризм как новая точка роста экономики Казахстана» (апрель 2025), итоги года в туризме (декабрь 2025).

6 Публикации в СМИ на основе официальных данных «Казахстан привлекает все больше туристов» – [Liter.kz](http://liter.kz), декабрь 2025.

7 Международные рейтинги и признание: Vogue: «The 14 Best Places Vogue Editors Visited in 2025» (Казахстан в топ-14, декабрь 2025 / январь 2026).

ПАВЛОДАР ӨңІРІНДЕ ТУРИЗМДЫ ДАМУЫ-БОЛАШАҚҚА ҚАДАМ

ЖУМАШЕВ Е. С.

география пәні мұғалімі, №7 жалпы орта білім беру мектебі, Павлодар қ.

ЕРЕНБЕК А. А.

оқушы, №7 жалпы орта білім беру мектебі, Павлодар қ.

Қазіргі жаһандану жағдайында қоғамның рухани-мәдени дамуы ерекше маңызға ие болып отыр. Осы орайда киелі туризм – халықтың тарихи жадысын жаңғыртуға, ұлттық бірегейлікті сақтауға және жас ұрпақты рухани-адамгершілік тұрғыдан тәрбиелеуге бағытталған. Киелі жерлер – бұл тек тарихи-мәдени ескерткіш ғана емес, сонымен қатар ұлттың дүниетанымының, салт-дәстүрі мен рухани құндылықтарының айқын көрінісі болып табылады.

Павлодар қаласы – табиғаты көркем, тарихы терең, мәдениеті бай өлке. Бір Баянауыл өңірінен көптеген тұлғалардың кесенесі мен киелі мекендер жетіп артылады. Бұлар республикалық және жергілікті маңызы бар киелі нысандар болып табылады. Алайда, олардың туристік әлеуеті толық пайдаланылмай отыр. Бұл мәселені шешу үшін киелі жерлерді зерттеп, оларды туристік маршруттарға енгізу – маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

Зерттеу мақсаты: Павлодар облысындағы киелі жерлерге саяхаттау үшін маршрут құрастыру және мобильді қосымшаны дамыту мақсатында идея ұсыну.

Зерттеу міндеттері:

1. «Киелі жер» және «киелі туризм» ұғымдарына ғылыми тұрғыдан анықтама беру.

2. Павлодар облысы аумағында орналасқан киелі нысандарды жүйелеу және сипаттау.

3. Киелі орындарға бағытталған туризмнің дамуындағы өзекті мәселелерді анықтау және талдау.

4. Павлодар өңірінде киелі жерлерге бағытталған туристік маршруттарды әзірлеу және туризмді дамыту жолдарын ұсыну.

Өзектілігі: Туризмнің осы түріне назар аз бөлінеді, турлар ұйымдастырылмайды

Ғылыми жаңалығы – Павлодар өңірінің сакралды нысандарын жүйелі түрде қарастырып, оларды заманауи туризм талаптарына сай пайдалану жолдарын ұсыну.

Түйін сөздер: Киелі туризм, кесене, мәдени жад, естелік орындар.

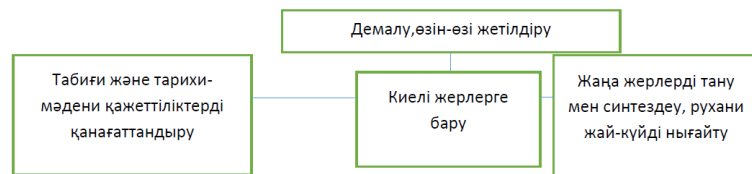
Киелі жерлер – бұл табиғи ландшафтық және мәдени мұра ескерткіштері болып табылады, зайырлы және культтік сәулет үлгілері, кесенелер, сондай-ақ Қазақстан халқының жадында өшпес құндылыққа ие тарихи және саяси оқиғалармен байланысты орындар [1].

Көптеген зияратшылар мен туристер үшін киелі жерлердің орындары ерекше құндылығы бар, себебі олардың түсінігінде бұл мекендер тылсым қасиеттерге ие және киелі мәнге толы деп саналады.

Киелі жерлер магнит сияқты, тек осы өңірдің ғана емес, сонымен қатар алыстағы елдер мен қалалардан, өзге тарихи – мәдени дәстүрлерден шыққан адамдарды да тартады. Егер көне дәуірлерде мұндай орындарға барушылар негізінен зияратшылар қызығушылық танытқан болса, бүгінде бұл нысандарға ағылатын туристік ағын мемлекет қазынасына айтарлықтай үлес қосуда.

Киелі туризмнің дамуы туристердің өмірінің рухани өлшеміне деген қажеттілігімен, оны жоғары, соқралды мәнмен үйлестіру ұмтылысымен байланысты. Сонымен қатар, бұл үрдіс туристердің сакралды тәжірибе арқылы жаңа әсер алу қажеттілігін қанағаттандырумен, табиғи және тарихи-мәдени мұраны сақтау ісін қолдаумен, аумақтың әлеуметтік-экономикалық дамуына оң ықпал етумен, өңірдің оң имиджін қалыптастыру және нығайтумен, түрлі елдер мен аймақтардағы адамдар арасындағы коммуникацияны жеңілдетумен, жалпы туризмнің дамуына серпін берумен байланысты [2].

Киелі туризм өзіне туристік қызметтің кең ауқымын біріктіре отырып, белгілі бір аумақтың ерекшеленген киелі сипаттарын түсінуге мүмкіндік береді. Бұл сипаттарға мәдени-тарихи мұра, күнделікті өмір салты немесе аумақтың сакралды мәнін қолжетімді әрі түсінікті ететін бизнес-практикалар жатады (1 сурет).



1-сурет – Киелі туризмнің ерекшелігі

Елдің әлеуметтік – экономикалық жағдайы жақсарған сайын, Қазақстан экономикасының шикізаттық емес секторын дамытуға көбірек көңіл бөлінуде. Бұл үшін ең алдымен экономиканы

эртараптандыру, өндіруші секторды, қызмет көрсету мен сервисті дамыту міндеті қойылады. Осыған байланысты мемлекет бәсеке қабілетті туристік индустрияны дамытуға ерекше назар аударуда. Ол тек әлеуметтік-экономикалық мәселерді (шетелдік капитал тарту, ел ішінде лайықты демалыс жағдайларын жасау, жұмыс орындарын құру және т.б.) шешіп қана қоймай, сонымен қатар отандық және шетелдік азаматтарды отанымыздың тарихи, мәдени және табиғи көрнектіліктерімен таныстыру арқылы елдің жалпы имиджін көтеруге бағытталған. Осыған орай, туризм саласында жергілікті атқарушы органдардың негізгі міндеті – аймақтық туризмді дамыту бағдарламаларын әзерлеу және жүзеге асыру болып табылады [1].

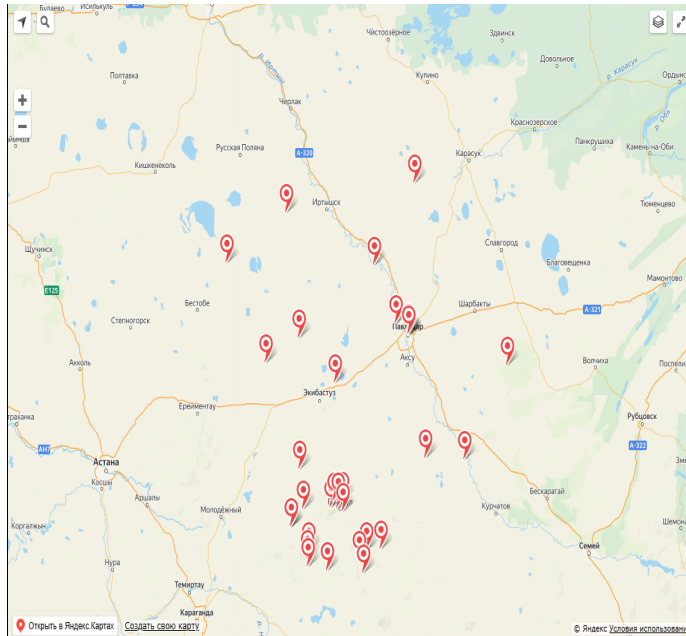
Елбасы өзінің бағдарламалық мақаласында былай деген еді : «Әр халықтың, әрбір өркениеттің бүкілділдік сипатқа ие қасиетті орындары болады, оларды сол халықтың әрбір өкілі біледі. Бұл – рухани дәстүрдің бір негізі. Қазақстан үшін бұл ерекше маңызды. Алайда халық санасында осы рухани-географиялық белдеудегі сабақтастық ешқашан үзілген емес. Дегенмен, соған қарамастан, біз бүкіл тарихымызда мәдениет пен рухани мұра тұрғысынан маңызды саналатын қасиетті орындардың біріңғай өрісін, біріңғай тізбегін қалыптастыра алмадық [3].

Сонымен қатар, киелі ескерткіштердің қазіргі жағдайын талдау көрсеткендей, даланың бірегей тарихи-мәдени мұрасы туризм кластерін дамытуда іс жүзінде пайдаланылмай отыр. Қола дәуірінің ұлы некропольдерінің қирандылары, сақ және түркі көшпенділерінің қасиетті орындары мен қорғандары, көне жартас суреттерінің галереялары туристік ұйымдардың назарынан тыс қалуда [4].

Әрбір өркениетте, әр халықтың қасиетті жерлері болады. Бұл орындарға біздің ата – бабаларымыз барып, көкейкесті сұрақтарына жауап іздеген, ауыр індеттен немесе аурулардан айығу үшін сапарға аттанған және өміріндегі маңызды оқиғаларға дайындалу үшін сол жерлерге барып құран оқып, тілектерін тілеп отырған екен. Павлодар облысында және жалпы Қазақстандағы басқа өңірлері сияқты осындай қасиетті орындарымен танымал болып келеді. Олардың көпшілігі әлі толық зерттелмеген, сондықтан да бұл жерлер еліміздің түкпір-түкпірінен келген туристер мен ғалымдарды қызықтырып өзіне тартады. Бүгінгі таңда өңірдің заманауи картасында 46 киелі нысан тіркелген, оны 2-ші суреттен көруге болады. Олардың танымалдары:

- 1) Ауликөл
- 2) Қоңыр Әулие
- 3) Машһүр Жүсіп
- 4) Султанбет Султан-18 ғасыр
- 5) Сақ қорғандары
- 6) Ғабдул Уахит хазирет
- 7) Қосым Пішенбаев

- 8) Исабек Ишан
- 9) Жасыбай батыр
- 10) Ақкелін
- 11) Малыбай көлі
- 12) Естай Беркімбаев
- 13) Құлан әулие
- 14) Ақбура [5].



2-сурет – Павлодардағы киелі жерлердің орны [6].

Біз туризм тақырыбын қозғаған кезде шет ел асып, басқа елге баруға ынтық болып келеміз. Бірақ ол ақшаның барлығы басқа шет елдің қазынасын толтырғанша өзіміздің елімізге салған дұрыс емес пе ?!

Тарихты білмей, болашақты құру мүмкін емес. Интернеттің даму деңгейіне қарамастан, Павлодар өңіріндегі тарихи оқиғалармен, тұлғалармен және қазақ халқының табиғи мұрасымен байланысты қасиетті орындар көпшілікке әлі де беймәлім болып отыр. Неліктен ата – бабаларымыз бұл жерлердің киелілігіне сеніп, оларды қасиет дарыған мекендер деп атаған ?

Туризмнің түрлері өте көп, бірақ мен жазып отырған тақырыбымның мақсаты өзге облыстан келетін адамдарға, өзге ұлттарға және Павлодар тұрғындары үшін арналады. Себебі аталған киелі нысандар өңір тұрғындары мен қонақтарының рухани дамуына ықпал етіп қана қоймай, Павлодар облысын жан-жақты тануға мүмкіндік береді. Киелі нысандарға жасалатын экскурсиялар жастардың тарихи санасын қалыптастыруға, ата – бабалар мұрасы мен өлкелік тарихты тереңірек тануға мүмкіндік береді. Қазіргі геосаяси жағдайда бұл бастама аса маңызды, себебі тарихи білім мен рухани құндылықтарды ұрпаққа жеткізу – елін, жерін қорғайтын азаматтарды тәрбиелеудің негізі болып табылады. Дегенмен мұндай экскурсияларды ұйымдастыру белгілі бір қаржылық ресурстарды қажет етеді. Алғашқы кезеңде бұл қаражатты инвестициялар немесе мемлекеттік қолдау арқылы қамтамасыз етуге болады, кейіннен туристік турлардан түскен табыс есебінен шығындар өтелуі мүмкін.

Қазіргі таңда киелі орындарға бару турлар мен мобильді қосымшаларды пайдалану арқылы жүзеге асырылуда. Дегенмен шалғайдағы ауылдар мен киелі нысандарда интернет желісінің шектеулі болуы белгілі қиындықтар туғызады. Дүл мәселені шешу үшін интернетсіз жұмыс істей алатын мобильді қосымшаны дамыту маңызды. Мұндай қосымша 2018 жылы Сұлтанмахмұт Торайғыров атындағы Университеттің 2 курс магистранты Кеңес Қабылбек тарапынан ұсынылған болатын, алайда қазіргі таңда ол жоба «play market» -те табылмады, және Кеңес Қабылбекпен байланысқа шыға алмадық. Осыған байланысты заманауи талаптарға сай жаңа мобильді қосымшаны әзірлеу қажеттілігі туындап отыр, соның ішінде : QR коды болатын, әрбір киелі жерлерді ақпарат бере алатын, интернетсіз жұмыс істейтін және жолда бағыт салып беретін қосымша болуы тиіс. Ертіс өңіріне туристер тарту үшін киелі жерлерге турларды ұйымдастыру керек екенін және мобильді қосымшаны дамыту керектігін алға тартамыз. Турларда болатын маршруттарды 3-ші және 4 –ші суреттерден байқауға болады.



3-сурет – Павлодар және Екібастұз қаласына маршруты

Егер туристік турлар ұйымдастырылған болса, онда сапар бағытын Павлодар қаласындағы Мәшһүр Жүсіп атындағы мешіттен бастау ұсынылады, мешіттен шығып қаладан шығып, кейінгі аялдама Қалқаман ауылы маңындағы Ақбидайық петроглифтері. Сапар жалғасы Өленті өзені бойындағы петроглифтердерді тамашалаумен өрбіп, ары қарай Исабек Ишан кесенесіне тоқталады. Осылайша бірінші күнгі тур бағдарламасы аяқталады. Қонақтар Екібастұз қаласына жеткізіліп, қонақүйге орналастырылады және келесі күнгі сапарға жүргізеді.

Екінші күні сапар бағыты Екібастұз қаласынан басталып, Баянауыл өңіріне қарай жалғасады. Бұл жерде туристер алдымен сақ дәуірінің қорғандарымен, Кемпіртас пен Найзатас сияқты табиғи нысандармен, Қоңыр Әулие үңгірімен танысады. Бұдан әрі бағдарламаға Жасыбай батырдың жерленген орны мен Абылай тас кіреді. Сапардың жалғасы Мұса Шорманұлы ауылына бағыттталып, онда екі киелі орынға аялдау және ауылдың мідениетімен танысу қарастырылады. Кешкісін Мәшһүр Жүсіп Көпеев кесенелер кешеніне ат басын бұрады. Мұнда туристерге тамақтану және қону мүмкіндігі ұсынылады, өйткені бұл нысанда басқа киелі орындарға қарағанда сервистік қызмет түрлері жолға қойылған. Осылайша екінші тур аяқталып, үшінші күні саяхат Павлодар қаласына оралу арқылы жалғасады. Ашаршылық пен саяси қуғын– сүргін құрбандарына арналған ескерткіштерге арнайы аялдау ұсынылады.



4-сурет – Екібастұз – Мәшһүр Жүсіп Көпеев бағыты

Аталған бағыттың маңыздылығы – туристер қола дәірінен бастап темір дәіріне дейінгі тарихи – мәдени мұралармен танысып қана қоймай, Баянауыл өңірінде демалып, қазақ халқының көрнекті тұлғаларының өміріне қатысты маңызды орындарды көреді. Сонымен қатар сапар соныңда XX ғасырдың ең кезеңдердің бірі – ашаршылық пен репрессия тақырыптарын қамту арқылы тарихи білімді тереңдетуге мүмкіндік беріледі. Жалпы алғанда, бұл туристік бағдар тек қана демалыс пен танымдық мақсаттарды көздемей, ұлттық намыс пен рухани құндылықтарды қайта жаңғыртуға, тарихи жадты сақтауға және мәдени кодты нығайтуға септігін тигізетін ерекше жоба болмақ.

Киелі нысандарды ғылыми тұрғыда зерделеу, оларды сақтау мен жаңғырту – келер ұрпаққа рухани және мәдени мұра ретінде жеткізудің кепілі. Осыған орай, жергілікті атқарушы органдар мен ғылыми қауымдастықтың бірлескен жұмысы, заманауи цифрлық технологияларды пайдалану арқылы қолжетімділікті арттыру – алдағы уақыттың басты міндеттерінің бірі болып табылады. Және сәйкесінше бұл жобаны алдағы уақытта дамыту үшін, тиісті мамандарды шақырып бірге жұмыс жасау қажет, олар : географтар, тарихшылар, программистер және т.б. Болашақта туристік бағыттардан түскен қаржыны жинақтап, жерленген тарихи тұлғалардың кесенелерін қайта жаңғырту және реставрациялау маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Медеуова К. А., Сандыбаева У. М. Сакральная география в Казахстане: коммеморативная политика государства и локальные практики в публичных пространствах // Мир Большого Алтая. 2018. Т. 4. № 3. Б. 436–445. [Электрондық ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.31551/2410-2725-2018-4-3-438-447> [жүгіну күні 10.03.2026].
- 2 100 общенациональных сакральных объектов Казахстана // IQAP. KZ — онлайн-журнал о духовнонравственном наследии Великой Степи [Электрондық ресурс]. – URL: <https://iqap.kz/100-общенациональных-сакральных-объект> [жүгіну күні 10.03.2026].
- 3 Н. Назарбаев. Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания. 2017 год.
- 4 Разработка и внедрение туристических маршрутов по сакральным объектам павлодарского прииртышья- Абеуова Е. К. 33 б. 2019 ж
- 5 Сакральные места Павлодарской области - 1 выпуск (рус) [Электрондық ресурс]. – URL: https://youtu.be/5FQiihet_Y?si=fnIxTNC9jpEdP7JF [жүгіну күні 10.03.2026].
- 6 Карта сакральных мест Павлодарского Прииртышья [Электрондық ресурс]. – URL: <https://map.dshk.kz/> [жүгіну күні 10.03.2026].

**ПАВЛОДАРДЫҢ «ТҰЗДЫ ЖОЛЫ»: МАРАЛДЫ
МЕН МОЙЫЛДЫНЫҢ ЕМДІК СУЛАРЫ МЕН
БАЛШЫҚТАРЫН БІРІКТІРЕТІН ДЕМАЛЫС
КАРТАСЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ МАРАЛДЫ МЕН
МОЙЫЛДЫНЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КУРОРТТЫҚ
НЫСАНА РЕТІНДЕ ДАМУ**

ҚАСЫМОВ Т. Ж.

география пән мұғалімі, Павлодар қаласының жаратылыстану математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Павлодар қ.

АЙТМҰХАМБЕТ Е.

оқушы, Павлодар қаласының жаратылыстану математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Павлодар қ.

БЕЙСЕХАН Ж.

оқушы, Павлодар қаласының жаратылыстану математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Павлодар қ.

Ұсынылған мақаламызда Павлодар облысының бальнеологиялық туризмінің даму потенциалы бойынша сөз қозғалады. Нақтылай атап өтсек, зерттеу нысандары негізі ретінде облысымыздың Маралды және Мойылды көлдерінің

емдік қасиеттері көңілге алына отырып, олардың географиялық орналасуын біріктіру мақсатымен «Тұзды жол» атындағы бірыңғай туристтік маршрут әзірленеді. Маршрут әзірлеу барысында, жобамыздың экономикалық, әлеуметтік, туристтік маңыздылығы мен өзектілігі талданып, SWOT талдау, маркетинг стратегиялары әрі қаржылық есептеулер алға тартылды. Нәтижесінде, ұсынылған жобамыз өңірлік туризмді дамытуға және халықаралық атауға ие курорттық нысананы қалыптастыруға жол ашады.

Кіріспе. Бүгінгі күні халық арасында ерекше сұранысқа ие туризм салаларының бірі бальнеологиялық туризм [1]. Қазақстан жерінің өзінде бальнеологиялық потенциалы бар аймақтар сан алуан, соның ішінде көңіл аударарлық Павлодар өңірінің дамыған табиғатын атап өту шүбәсіз маңызды. Негізінен халық үшін емдік туризмнің басты артықшылығы, ол емдік ресурстардың экономикалық тиімділігі, яғни өндіруі оңай жүзеге асатын, әрі қалыпты күйде қалпына келу қабілеттерінің болуы, осы емдік ресурстардың жасанды өнімдерге қарағанда адам ағзасына әлдеқайда көп пайда тигізетінін айқындайды [1].

Павлодар облысында 1960 жылдан бері гидрогеологиялық экспедициялар жүргізілуде [2]. Экспедиция аяқталуымен, аймақтағы минералды сулардың жалпы көлемі, сулардың таралу аймақтары, сулардың бальнеологиялық қасиеттері біртіндеп анықтала бастады [2]. Павлодар бальнеологиялық туризмді дамыту потенциалы бар екі нысанды атап өту жөн, олар Мойылды және Маралды көлдері. Мойылды 1922 жылдан бері жұмыс істеп келе жатқан тарихи бальнеологиялық курорт [3]. Ондағы сульфатты-хлоридті, натрий-магнийлі минералды сулар мен жоғары минералданған емдік балшықтар жан-жақты қолданысқа ұшырайды [2]. Маралды, өз кезегінде, ревматизм, буын және бұлшық ет ауруларына төтеп бере алатын, минералдарға толы, емдік қасиеттері бар балшыққа ие [1].

Қазіргі таңда курорттық нысаналар жекелеп дамып келе жатыр. Соның өзінде адамдар арасында курорттық орындардың өзектілігі төмен. Сондықтан өңіріміздегі табиғи ресурстардың емдік қасиеттерін сақтап, тиімді пайдалану үшін, екі нысананы біртұтас бальнеологиялық маршрутқа біріктіру қажеттілігі туындады. Яғни, осыған байланысты ұсынылып отырған жобамыз Павлодар облысында жаңа туристтік бренд «Тұзды жол» концепциясын қалыптастыруға бағытталған.

Зерттеу жұмысының өзектілігі. Зерттеу жұмысымыздың өзектілігі бірнеше факторларға негізделген:

Біріншіден, әлем бойынша бальнеологиялық туризм түрі өз өзектілігін жыл сайын арттыра түсуде. Бұндай бизнес түрі мемлекеттің экономикасын дамыта отыра, елдің әлемдік аренадағы тұрақты орнының қалыптасуын күшейтеді. Еуропа елдерінің санаторийлері ел арасында 1000-1500 жыл бұрын танымал болған еді [1]. Дегенмен, Қазақстан үшін бальнеологиялық туризм түрі мындаған жылдар бойы беймәлім болып келген. Сол себепті де, елімізде бұндай туризмнің қарқынды дамуы сөзсіз ықтимал.

Екіншіден, ғалымдардың экспедициялық зерттеулеріне сүйенсек, тұзды көлдер мен минералды су көздерінің көп бөлігі қазіргі таңда толыққанды зерттеуден өткен [2]. Алайда, олардың көпшілігі нақты бір туристік нысана айналымына енгізілмеген. Оның басты себебі адамдар қаупі болып табылады. Себебі, бұрын сонды ауқымды масштабда енгізілмеген туризм түрінің болашақта сәттілікке ұшырайтыны беймәлім. Яғни, болашағы тұрақсыз бизнес жобаға кез-келген адам үлкен көлемде қаражат бөлуге дайын емес. Ол өз кезегінде өңіріміздегі бальнеологиялық туризмнің арғы дамуын тежеуші фактор [3].

Үшіншіден, алда айтылған экспедициялар Маралды мен Мойылды суларының емдік ресурстарға бай потенциалын айқындады. Бұл аймақтардағы балшық көмегімен емденген адамдар буын ауруларын, сүйек-бұлшық ет жүйесін, тері ауруларын емдеп, қан айналымы мен зат алмасу жүйелерінің сәтті жұмыс істеуін қамтамасыз етеді [3]. Осы емдік қасиеттердің мүмкіндіктерінорынды пайдалану нәтижесінде Павлодар облысы халықаралық деңгейдегі курорттарды біріне айнала алатын әлеуетке ие.

Төртіншіден, кез-келген туризмнің дамуы үшін, осы туризмді қолдауға қабілетті экономикалық жүйе болуы тиіс. Біздің өңіріміздегі экономиканы дұрыс бағытқа нұсқаған жағдайда, бальнеологиялық туризм Павлодар облысының экономикалық драйвері болып санала алады. Сол себептен, аймақтағы экономикалық жүйені әртарапандыру мәселесі болашақта қарастырылатын болса, Павлодар облысындағы туристік дамуының болашағы жарқын болатыны анық.

Зерттеу мақсаты мен міндеттері. Мақсаты: Павлодар облысындағы Маралды және Мойылды суларының емдік потенциалдарын ескере отырып, «Тұзды жол» атты біріктірілген туристік маршрут құру.

Міндеттері:

- Емдік туризм ерекшеліктерін зерттеу
- Маралды мен Мойылдының емдік әлеуетін талдау

- Туристік маршрут құру
- Маркетингтік стратегия әзірлеу
- Экономикалық тиімділікті есептеу (1 кесте)

1 кесте – SWOT талдау

S	1. Табиғи емдік ресурстардың мол қоры. 2. Мойылдының тарихи курорт ретінде қалыптасуы. 3. Маралды көлінің халықаралық дамудағы потенциалы. 4. Минералды су мен балшықтың ғылыми дәлелденген емдік қасиеті.
W	1. Туристік инфрақұрылымның жеткіліксіз дамуы. 2. Халықаралық деңгейде танымалдық төмендігі. 3. Қызмет көрсету сапасының біркелкі болмауы. 4. Тұрақталған маршрут жоқтығы.
O	1. Ресей және өзге көрші елдерден туристтер тарту. 2. Медициналық туризммен интеграция. 3. SPA және косметологиялық индустрияны дамыту мүмкіндіктері.
T	1. Экологиялық тәуекелдер. 2. Инвестиция мен қаражат тапшылығы. 3. Өзге курорттық орындармен асқан бәсекелестік. 4. Табиғи ресурстарды тозуы.

Туристік маршруттың қысқаша сипаттамасы:

Маршрут бағыты: Павлодар-Мойылды-Маралды-Павлодар

Маршрут ұзақтығы: 5 күн

Маршрут барысында туристтер:

- Емдік процедуралардан өтеді
 - Табиғи SPA қызметтерін пайдаланады
 - Экотуризм элементтерімен танысады
 - Қосымша процедуралармен қамтылады
- Маркетингтік стратегия:

Жобаның мақсатты аудиториясы:

- 25-60 жас аралығындағы адамдар
- Денсаулығын жақсартқысы келетін тұрғындар
- Зейнеткерлер мен отбасылар

Маркетинг құралдары:

- Instagram, TikTok
- Блогер/инфлюенсерлермен жұмыс
- Оффлайн жарнамалар (баннер, радио)

Экономикалық тиімділік:

- Жоба бойынша қажет жалпы инвестиция көлемі

220 600 000 теңге.

– Жылдық табыс 161 040 000 теңге.

Жоба нәтижесінде жергілікті тұрғындар үшін жаңа жұмыс орындары ашылады, туризм саласы халықаралық деңгейде дамуға мүмкіндік ашылады және аймақ экономикасы нығая түседі.

Қорытындылай келе, Павлодар облысындағы Маралды мен Мойылды көлдері бальнеологиялық туризмді дамытуға мүмкіндігі бар нысаналарға айналу әлеуетіне ие. Осы нысаналардың ресурстық және географиялық орналасуын ескере отырып, оларды біріктіру нәтижесінде «Тұзды жол» маршруты арқылы туристік тартымдылықты арттырып қана қоймай, аймақтың экономикалық дамуына да зор үлес қосуға болады. Осылайша «Тұзды жол» халық денсаулығын жақсартатын, туризм саласын жаңа бір деңгейге көтеретін, әрі болашағы жарқын халықаралық деңгейдегі туристік нысанаға айналуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Жакупов А. А. Павлодар облысының бальнеологиялық ресурстарына баға беру // Гидрометеорология және экология. — 2020. — №4. — 7-15 бб.

2 Царегородцева А. Г. Гидроландшафтные особенности территории озера Мойылды // Гидрометеорология и экология. — 2014. — №2. — С. 160-167.

3 Есимова Д. Д., Мейрам А. М. Состояние лечебно-оздоровительного туризма в Павлодарской области // Наука и туризм: стратегии взаимодействия. — 2017. — Вып. 7 (5). — С. 49-53.

ТУРИСТИЧЕСКАЯ КАРТА ГОРОДА ПАВЛОДАРА С АУДИОГИДОМ – МАГНИТ ДЛЯ ПРИБЫЛЬНОГО ТУРИЗМА

КОЖОКАР В. А.

научный руководитель, Школа-лицей №8 для одаренных детей,
Павлодарская обл.

САДРИ Д. Р.

ученик 6 «Б» класса, Школа-лицей №8 для одаренных детей,
Павлодарская обл.

Я люблю гулять по городу и замечать интересные места: старые здания, памятники, парки. Но однажды я задумался: почему туристам и многим жителям Павлодара так сложно узнать и найти эти уникальные места? Когда приезжаешь в другой город или страну, имеешь

возможность приобрести карты, аудиогиды, экскурсии, с помощью которых познакомишься с достопримечательностями новых мест. А где же у нас в городе можно приобрести туристическую карту?

Поиск и анализ существующих туристических карт города Павлодара привел меня в общественное объединение «Павлодарский Дом географии». Директор «Дома географии А.А. Вerveкин рассказал мне, что первые и единственные туристические карты города были созданы почти 50 лет назад павлодарским краеведом Эрнестом Дмитриевичем Соколкиным (рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Изучение карт Соколкина Э.Д.

Анализ карт показал, что они в данное время во многом неактуальны, так как наш город строится и растет, появляются новые историко-культурные объекты, интересные для туристов.

Так родилась идея – создать собственную интерактивную туристическую карту города, понятную, интересную и современную.

Я начал с изучения научных основ составления туристических карт. Обратился к Закону Республики Казахстан «О геодезии и картографии» от 21 декабря 2022 года № 166-VII ЗРК и к Инструкции по созданию картографической продукции за счет бюджетных средств (Приказ и.о. Министра цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан от 29 марта 2023 года № 113/НК).

Сначала карта составляется на основе точных измерений. В Законе (ст. 6) сказано, что основой являются государственная геодезическая сеть и специальные методы съёмки. Это значит, что координаты объектов на карте совпадают с их положением в реальности. Для этого используются приборы, а также аэрофотосъёмка и спутниковые снимки.

На карте обязательно применяются условные знаки. Они утверждены официально и одинаковы для всех карт. Например, зелёный цвет обозначает леса и парки, синий – реки и озёра, линии

– дороги, а специальные символы показывают здания, памятники, гидротехнические сооружения.

В законе также говорится о контроле качества карт. Каждая карта проходит проверку: смотрят точность измерений, правильность знаков, читаемость названий. Но я издаю туристическую карту, которая не будет употребляться в государственных учреждениях, поэтому карта не будет проходить государственной проверки.

Таким образом, я выяснил, что туристические карты строятся на научных основах геодезии, математики и географии и должны соответствовать Закону и инструкциям Республики Казахстан.

Поиски информации о достопримечательностях города я начал в книгах из библиотек и музеев города, в качестве дополнительного источника брал сведения из сети Интернет. Большую помощь мне оказали книги «Свод памятников истории и культуры Республики Казахстан «Павлодарская область» и «Павлодар: это нашей истории строки». Затем с папой мы проехали по намеченному маршруту и сделали уникальные и красивые фотографии выбранных мест (рисунок 2) [2].

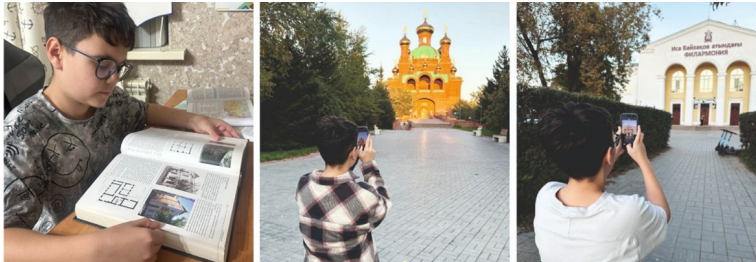


Рисунок 2 – Изучение и выбор объектов, фотографирование.

В результате работы мной была составлена таблица замечательных памятников истории и культуры города. Эти уникальные памятники отражают длительную историю и культурное достояние нашего города и будут интересны для туристов и гостей города.

- 1) Дом культуры Железнодорожников, 1963 г. (Филармония имени Байзакова);
- 2) Кинотеатр «Октябрь», 1957 г. (Шанырак);
- 3) Магазин Кошелева, начало XX века, (Кафе Зимняя вишня);
- 4) Мемориал Славы, 1975 (Сквер Победы);
- 5) Мечеть им. Машхура Жусупа Копеева, 2001 г.;

- 6) Собор Благовещенский Кафедральный, 1999 г.;
- 7) Торговый дом Дерова, 1896 г.;
- 8) Мечеть, 1905 г.;
- 9) Театр имени А.П. Чехова 90 годы XIX века;
- 10) Дом Зайцева, 1887 г.;
- 11) Дом-музей песенного творчества им. Майры Шамсутдиновой, 1900 г.;
- 12) Алексеевское училище, 1907 г.;
- 13) Гусиный перелет на берегу р. Иртыш;
- 14) Центральная площадь и Набережная Иртыша.

Как можно заметить перечень памятников можно дополнить другими объектами культурного наследия. Но здесь представлены наиболее значимые из них. Коммерциализация проекта позволит в будущем дополнять этот список сведениями из книги «Павлодар. Павлодарская область. Энциклопедия» и расширять карту, создавать новые маршруты для туристов.

Мне хотелось, чтобы карта была не только красивой и удобной, но и уникальной, сделанной специально для нашего туристического маршрута. Здесь мне пригодились знания, полученные в кружке по информатике. В качестве основы я взял уже существующую карту города и на её базе начал отрисовывать свой вариант в программе CorelDRAW [3]. Так как весь проект строится на принципе доступности для разных категорий жителей и гостей Павлодара, я сразу писал названия улиц и достопримечательностей на трёх языках – казахском, русском и английском (рисунок 3).

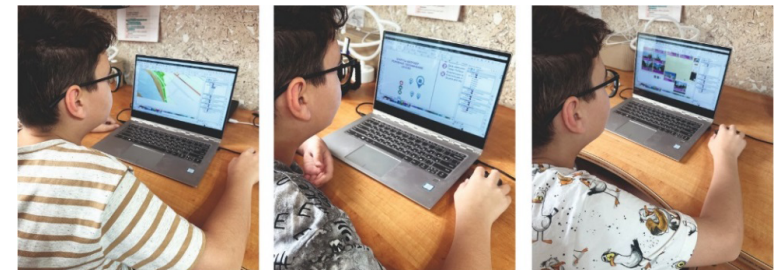


Рисунок 3 – Процесс создания карты в графической программе

Благодаря программе GPT-чат, на основе реальных фотографий были созданы иконки, которые обозначают каждую из выбранных 14 достопримечательностей. После этого я аккуратно расположил их на лицевой стороне карты в соответствии с выбранными

маршрутами. Также были созданы графические элементы для условных обозначений мест первой необходимости и нанесены на карту: аптеки, банкоматы, гостиницы, музеи, театры, кафе, кинотеатры и торговые центры.

При построении основного маршрута на автомобиле или туристическом автобусе, который впоследствии я выделил на карте красной линией, мне пришла идея для второго маршрута, который можно пройти пешком, просто прогуливаясь вечером или в выходной день. Такой путь, не требующий использования транспорта, я решил обозначить синей линией. Так на карте появилось 2 маршрута, но я считаю, что в будущем можно добавлять и другие варианты маршрутов, исходя из желаний туристов, так как удивительных мест в нашем городе гораздо больше, чем 14 [4] (рисунок 4).



Рисунок 4 – Создание иконок и туристических маршрутов на карте

На обратной стороне карты были размещены мои фотографии всех достопримечательностей с подписями на трёх языках. И тут я задумался, как с помощью карты можно дать туристу больше информации, ведь печатное поле не позволяет поставить большие тексты, да ещё и на нескольких языках? Так пришла идея создания аудиогuida, тем более что размещение QR-кода занимает совсем немного места.

С помощью научного руководителя я поинтересовался, существует ли в городе на данный момент аудиогид по городу Павлодару в ГУ «Управление физической культуры и спорта» через сервис E-OTINISH. Оказалось, что таких гидов нет, и мой гид будет первым и уникальным в своем роде.

Аудиогид можно использовать незрячим туристам, которые не могут видеть памятники, но хотят узнать о них ценную информацию. Чтобы как можно больше людей узнали ценную информацию, я создал аудиогид на трех языках: государственном казахском, русском и английском. Это делает экскурсию более живой и увлекательной, особенно для детей и туристов, которые

хотят воспринимать информацию «на ходу». Изначально я планировал разместить аудиогид на платформе Tilda, но столкнулся с техническими ограничениями: сама платформа не хранит аудиофайлы, для этого требовалось подключение дополнительных сервисов. В итоге был выбран более простой и доступный вариант — разместить записи в Telegram-канале, а на карте оставить QR-коды, которые содержат ссылки на файлы [5] (рисунок 5).

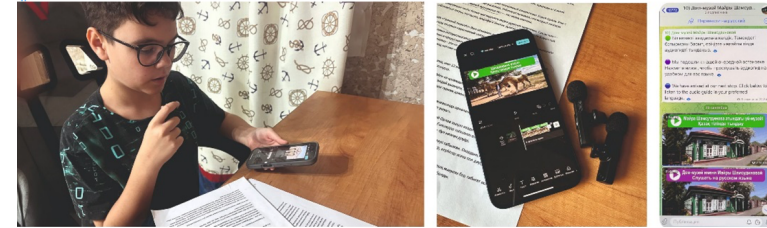


Рисунок 5 – Запись и обработка аудиогuida, создание Telegram-канала

Каждый аудиофайл был подготовлен и записан сразу на трёх языках: казахском, русском и английском, что делает проект многоязычным и доступным для разных категорий слушателей. Например, ссылка <https://t.me/mairashamsutdinova> ведет к аудиофайлу на трех языках о Доме-музее песенного творчества им. Майры Шамсутдиновой в приложении Telegram. Так аудиогид стал важной частью проекта: он дополняет визуальную карту, превращая её в полноценный инструмент для самостоятельных экскурсий, и знакомит с Павлодаром в современном интерактивном формате.

Так была создана уникальная интерактивная туристическая карта Павлодара с автомобильным и пешим маршрутами, достоверными и красивыми фотографиями и иконками 14 историко-культурных достопримечательностей [6]. Интерактивная карта сочетает в себе визуальную и цифровую информацию, что делает её современным и доступным инструментом для туристов и жителей города. Развитие проекта позволяет популяризировать историю и культуру Павлодарского региона для жителей республики и зарубежья. Школьники и студенты могут узнать с помощью карты и аудиогuida много интересной и полезной информации, гордиться, что они уроженцы нашего города и области.

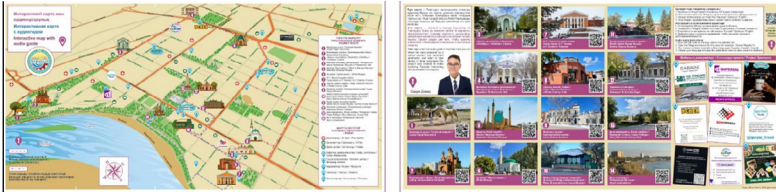


Рисунок 6 – Готовая туристическая карта. Сторона 1, сторона 2

Особое внимание мной было уделено вопросу монетизации и экономической устойчивости проекта. У туристической карты есть бизнес-спонсоры, которые поддержали её создание. Здания этих спонсоров расположены непосредственно в туристической зоне маршрута, и их логотипы были нанесены прямо на карту. На обратной стороне предусмотрены специальные рекламные блоки для всех заинтересованных спонсоров. Бизнесмены могут разместить свою рекламу и привлекать клиентов со всего мира в свои заведения, получать финансовую прибыль, а проект получает дополнительные средства для развития [7].

Такая модель монетизации делает проект самоокупаемым и даёт возможность выпускать карту не один раз, а регулярно обновлять и переиздавать её для туристов (рисунок 7).



Рисунок 7 – Презентация карты для предпринимателей города

Проект имеет важное образовательное значение: карту можно использовать в школах на уроках краеведения, истории или географии, чтобы дети знакомились с родным городом в интерактивной и увлекательной форме. Это поможет развивать интеллектуальный кругозор и казахстанский патриотизм у молодежи. Она может стать частью школьных и студенческих проектов, а также использоваться при проведении экскурсий для

школьников и гостей города. Я презентовал карту в своем классе на классном часу, и всем она очень понравилась [8] (рисунок 8).



Рисунок 8 – Презентация карты для одноклассников.

Карта будет полезна и жителям Павлодара: она напоминает о значимых местах, куда можно сходить всей семьёй, а также открывает новые маршруты для прогулок. Для туристов же она становится удобным многоязычным интерактивным помощником – ведь всё собрано в одном месте.

ЛИТЕРАТУРА

1 В Павлодар приходит отель мирового уровня [Электронный ресурс]. – URL: https://forbes.kz/articles/ruslan_shaekin_postroit_ostinitu_novotel_v_pavlodare [дата обращения: 13.05.2025].

2 Свод памятников истории и культуры Республики Казахстан. Павлодарская область. – Алматы: Аруна, 2010. – 600 стр.

3 Сейтказы М., Таукебаев О., Салмурзаулы Р., Сахариев В., Ақтымбаева А., Тусупканова А. Создание карты-схемы туристских маршрутов и инфраструктуры по ущелью Аюсай (Иле-Алатауский национальный парк). Journal of Geography and Environmental Management, т. 62, вып. 3, 2021 г., с. 78-91.

4 Кинзягулова А. Р. Содержание и методика создания туристских карт Прибайкалья // Вестник ИрГТУ. 2013. №11 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-i-metodika-sozdaniya-turistskih-kart-pribaykalya> [дата обращения: 18.05.2025].

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТУРИЗМ ДАМУЫНДАҒЫ СПЕЛЕОЛОГИЯНЫҢ РӨЛІ

КОНҚЫШЕВА Н. С.

география пәні мұғалімі, Назарбаев Зияткерлік мектебі, Павлодар қ.

ОРАЗОВ Б. Б.

оқушы, Назарбаев Зияткерлік мектебі, Павлодар қ.

КАБДРАШ О. Е.

оқушы, Назарбаев Зияткерлік мектебі, Павлодар қ.

Бұл мақалада спелеология ғылымының туризм саласындағы маңызы, оның табиғи және мәдени мұраларды сақтаудағы рөлі, сондай-ақ Қазақстандағы үңгір туризмінің даму перспективалары қарастырылады. Спелеологиялық нысандардың туристік әлеуеті мен олардың экологиялық, ғылыми және экономикалық әсері талданады.

Қазіргі таңда туризм экономиканың маңызды салаларының біріне айналды. Туризмнің дәстүрлі түрлерімен қатар табиғи, экологиялық және танымдық бағыттары да қарқынды дамып келеді. Солардың бірі – спелеологиялық туризм. Бұл бағыт үңгірлерді зерттеумен, олардың табиғи ерекшеліктерін танумен және туристік мақсатта ұқыпты пайдаланумен байланысты.

Спелеология – үңгірлердің пайда болуы, құрылысы, жерасты бедері мен микроклиматын зерттейтін ғылым. Оның туризммен байланысы өте тығыз, себебі үңгірлер бір мезгілде ғылыми нысан, табиғи мұра және ерекше туристік ресурс бола алады [1].

Мақалада Қазақстандағы үш нысан – Қоңыр Әулие үңгірі, Бекет ата жерасты мешіті және Ақмешіт үңгірі - мысал ретінде алынды. Бұл кейстер арқылы спелеологиялық туризмнің артықшылықтары мен шектеулері қарастырылды.

Спелеологиялық нысандар туристерді бірнеше қырымен қызықтырады. Біріншіден, олар табиғаттың бірегей туындысы ретінде жоғары эстетикалық әсер қалдырады. Екіншіден, мұндай орындар ғылыми-танымдық құндылыққа ие. Үшіншіден, көптеген үңгірлер жергілікті халықтың аңыздары, діни нанымдары және тарихи жадымен байланысты болғандықтан, мәдени туризмнің де маңызды бөлігіне айналады.

Алайда үңгірлер өте нәзік экожүйелерге жатады. Сондықтан спелеотуризмді дамыту кезінде инфрақұрылым, қауіпсіздік, гид қызметі және экологиялық бақылау қатар жүруі тиіс [2,3].

Қазақстандағы спелеологиялық туризмнің мүмкіндіктерін нақты көрсету үшін төмендегі үш нысанды қарастыруға болады.

1) Қоңыр Әулие үңгірі Шығыс Қазақстандағы киелі және туристік нысандардың бірі саналады. Бұл жерге адамдар табиғи ерекшелігін көрумен қатар, зиярат ету мақсатында да келеді. Сондықтан бұл үңгір спелеология мен мәдени-рухани туризмнің тоғысқан үлгісі ретінде көрінеді (1 сурет).



1-сурет – Қоңыр Әулие үңгірінің ішкі көрінісі

Қоңыр Әулие үңгірінің туристік маңызы оның танымалдылығымен ғана шектелмейді. Мұнда келушілер ағыны жол бойындағы қызмет көрсету нысандарының дамуына ықпал етеді. Сонымен қатар нысанның сакралды мәртебесі ішкі туризмнің өсуіне әсер етеді. Дегенмен, келушілер саны артқан сайын үңгір ішіндегі табиғи ортаға түсетін қысым да күшейеді [4].

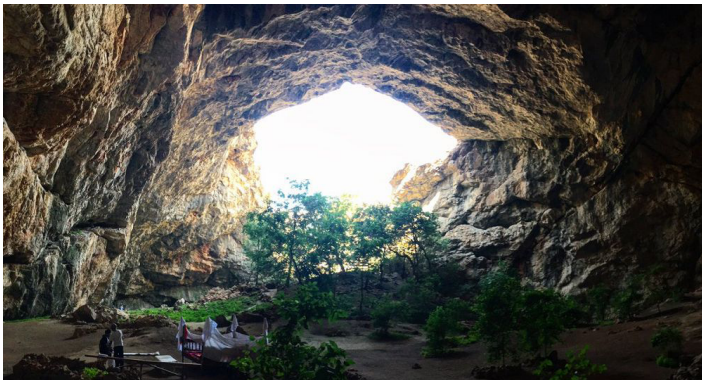
2) Бекет ата жерасты мешіті Маңғыстау өңіріндегі ең танымал киелі орындардың бірі. Бұл нысан классикалық үңгірден гөрі жерасты архитектурасымен ерекшеленеді, бірақ спелеологиялық және туристік тұрғыдан өте маңызды. Мұнда діни туризм, мәдени мұра және табиғи орта бір кеңістікте тоғысады (2 сурет).



2-сурет – Бекет ата жерасты мешітінің сыртқы көрінісі

Бекет ата кешені жыл сайын көптеген зияратшылар мен саяхатшыларды қабылдайды. Бұл Маңғыстау облысының туристік имиджін күшейтеді және аймақтағы көлік, қонақүй, тамақтану қызметтері сияқты салалардың дамуына серпін береді. Сонымен бірге мұндай нысандарда тарихи-мәдени құндылық пен табиғи ландшафты қорғау мәселесі әрдайым өзекті [5].

3) Ақмешіт үңгірі Түркістан облысындағы ірі табиғи нысандардың бірі. Оның ерекшелігі - төбесіндегі үлкен табиғи саңылау арқылы ішке жарық түсуі. Бұл нысан туристерді визуалды әсерімен, геологиялық құрылымымен және жергілікті аңыздарымен қызықтырады (3 сурет).



3-сурет – Ақмешіт үңгірінің ішкі кеңістігі

Ақмешіт үңгірі экотуризм мен танымдық туризмді дамыту үшін өте қолайлы. Оның ерекше пішіні мен ауқымы оқушыларға, студенттерге және зерттеушілерге табиғат ескерткіші ретінде құнды материал береді. Алайда бұл жерде де қауіпсіздік инфрақұрылымы, бағыттаушы белгілер, туристерге арналған түсіндірме материалдар жеткілікті деңгейде дамуы қажет [6].

Жоғарыдағы мәліметтер көрсеткендей, Қазақстандағы спелеологиялық нысандар туризмнің бірнеше бағытын бір мезгілде дамытуға мүмкіндік береді: экотуризм, мәдени туризм, зиярат туризмі және танымдық туризм. Бұл нысандардың ортақ артықшылығы – табиғи бірегейлік пен жергілікті мәдени мәннің қатар келуі.

Сонымен бірге ортақ мәселелер де байқалады: жол және сервистік инфрақұрылымның әлсіздігі, кәсіби гидтердің аздығы, жарнама мен ақпараттандыру деңгейінің төмендігі, сондай-ақ экологиялық жүктемені басқару тетіктерінің жеткіліксіздігі. Демек, спелеотуризмді дамыту үшін тек туристік қызығушылық жеткіліксіз; оған ғылыми зерттеу, басқару және қорғау шаралары қатар қажет.

Қорытындылай келе, спелеология ғылымы қазіргі туризмнің дамуына елеулі ықпал ететін маңызды бағыттардың бірі екені анық байқалады. Қазақстандағы үңгірлер тек табиғи нысан ғана емес, сонымен қатар ғылыми зерттеу, мәдени-рухани таным және экономикалық даму тұрғысынан аса құнды ресурстар болып табылады.

Зерттеу барысында қарастырылған Қоңыр Әулие үңгірі, Бекет ата жерасты мешіті және Ақмешіт үңгірі еліміздегі спелеологиялық туризмнің әлеуеті жоғары екенін нақты дәлелдейді. Бұл нысандар бір мезгілде бірнеше туризм бағыттарын – экотуризм, мәдени туризм, зиярат туризмі және танымдық туризмді – дамытуға мүмкіндік береді. Олардың басты ерекшелігі – табиғи бірегейлігі мен тарихи-мәдени маңыздылығының үйлесім табуы.

Сонымен қатар, спелеологиялық нысандардың дамуы аймақтық экономиканың өсуіне де оң әсер етеді. Туристер ағынының артуы жол инфрақұрылымының жақсаруына, қызмет көрсету саласының дамуына, жаңа жұмыс орындарының ашылуына ықпал етеді. Бұл өз кезегінде жергілікті халықтың әлеуметтік жағдайының жақсаруына әкеледі.

Алайда, спелеотуризмді дамыту барысында бірқатар маңызды мәселелерді ескеру қажет. Үңгірлердің экожүйесі өте нәзік болғандықтан, оларды қорғау басты назарда болуы тиіс. Туристер санының бақылаусыз артуы табиғи ортаға зиян келтіруі мүмкін. Сондықтан бұл салада экологиялық тепе-теңдікті сақтау, ғылыми

негізделген басқару жүйесін енгізу және қауіпсіздік шараларын күшейту аса маңызды.

Бұдан бөлек, Қазақстанда спелеологиялық туризмді дамыту үшін инфрақұрылымды жетілдіру, кәсіби гидтерді даярлау, ақпараттық қолжетімділікті арттыру және халықаралық деңгейде жарнаманы күшейту қажет. Осындай кешенді шаралар жүзеге асырылған жағдайда ғана еліміздің спелеологиялық нысандары әлемдік туризм картасында лайықты орын ала алады.

Жалпы алғанда, спелеология мен туризмнің өзара байланысы Қазақстан үшін үлкен мүмкіндіктер ашады. Табиғи мұраны сақтай отырып, оны тиімді әрі ұтымды пайдалану – болашақ туризмнің басты бағыты болуы тиіс. Осы тұрғыда спелеологиялық туризм елдің тұрақты дамуына, халықаралық беделінің артуына және ұлттық байлықты сақтауға маңызды үлес қоса алады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Hall, C. M., & Page, S. J. (2014). *The Geography of Tourism and Recreation*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315766349>
2. Gunn, C. A. (2002). *Tourism Planning: Basics, Concepts, Cases*. Taylor & Francis.
3. White, W. B. (1988). *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains*. Oxford University Press.
4. EL.kz. (2017). Қоңыр Әулие үңгірі.
5. Wikipoints. (n.d.). Мечеть Бекет-Ата.
6. Egemen Qazaqstan. (2019). Ақмешіт үңгірі.

ТОҒЫЗ КӨЛДІҢ ТОРАБЫНДА – ӨЛКЕ ТУРИЗМІН ДАМУДЫҢ ЖОЛДАРЫ

КУЛЬМАГАНБЕТОВА Р. А

гуманитарлық ғылымдар магистрі, тарих пәні мұғалімі, №18 жалпы орта білім беру мектебі, Екібастұз қ.

БОЛАТ А.

11 сынып оқушысы, № 18 жалпы орта білім беру мектебі, Екібастұз қ.
НАУРЫЗХАН И.

11 сынып оқушысы, № 18 жалпы орта білім беру мектебі, Екібастұз қ.

Павлодар облысы, Екібастұз қаласы, Өлеңті өзені бойындағы тоғыз көлдің торабы табиғаты бай және туризм үшін ерекше тартымды аймақ болып саналады. Бұл өлкеміз қатпарлы тарихы

бар қасиетті өлке. Бүгінде бұл орында тек тарихи, мәдени қасиетті өлке тұрғысынан ғана емес, сондай-ақ шипалы мекен ретінде тану қарастырылған. Бұл өлкеміздегі тоғыз көл. Көктемде Өлеңті өзені арнасынан асып, Әуликөлді, Бәсентиін, Қылдыкөл, Сасықкөл, Өмірзақ, Бозайғыр, Ащыкөл, Көктөбе, Токқылы деп аталатын тоғыз көлді суға толтырады. Көлдердің суы жиіктен аса жайылып барып, ақ сағымдай суға толы аппақ көлге айналса керек. Осы керемет көрініске таңқалған ауылдықтар «Ақкөл-жайылды» содан жайылма деп аталып кеткен.

Өлкеміздегі туризмді дамыту үшін бірнеше маңызды қадамдар мен жолдарды қарастырған. Инфрақұрылымды дамыту, Денсаулық және сауықтыру туризмі, шипажайлар ашу, қонақ үйлер мен демалыс орындарын ашу, Эко-туризм объектілерін құру. Өлке тарихы жайлы аңыз әңгімелер аз емес. Бір кездері Жерұйығын іздеп жүрген Асан қайғы атамыз Шідерті өзенін көргенде «Мына шіркіннің топырағы асыл екен. Алты ай мініп арықтаған ат, бір айда майға бітетін жер екен. Жылқы шідерлеп қойғанда тоқтайтын, жылқының қонысы екен», – деген. Өлеңті өзенін көргенде: «Тоқтап ешнәрсе айтпай, өлеңдете берген екен. Аз тұрып: «Өлеңтінің суы – май, Шідертінің шөбі - май», деп жүре беріпті. Мәшһүр Жүсіп өз жазбаларында бұл өңірдің атауын ару қыз Баян сұлумен байланыстырған. Өлеңті өзенінің төменгі ағысында Қара оба, Сары оба деген жерлер екі байдың қыстауы болған. Сарыбайдың ерке қызы Баян сұлу жиын жасап, өлең-жырмен думан қылған мекен содан Өлеңті, сұлудың шідері түсіп қалған жер Шідерті деп аталып кеткен.

Әуликөлдің қасиеті туралы халық арасында көптеген аңыз – әңгімелер мен тәжірибелік деректер сақталған. Дегенмен, оның нақты емдік мүмкіндіктері мен адам ағзасына әсері туралы ғылыми тұрғыды жүйеленген мәліметтер аз. Сондықтан бұл зерттеу жұмысы табиғи шипалы элементтері анықтап, олардың денсаулыққа тигізер пайдасын саралауға бағытталады.

Қазіргі таңда қоғамда табиғи жолмен емделу мен экологиялық таза өнімдерге деген қызығушылық айтарлықтай өсіп келеді. Бұл үрдіс халықтың салауатты өмір салтын ұстануға және дәстүрлі емес ем түрлеріне қайта бет бұруына себеп болып отыр. Осындай жағдайда табиғи шипалы орындарды зерттеу, олардың нақты емдік қасиеттерін анықтау – өзекті ғылыми мәселе болып келеді.

Әулиелі суының, тұзының, емдік балшығы мен шипалы өсімдіктерінің құрамын зерттеу тек медицина мен биология тұрғысынан емес, экотуризм мен жергілікті экономиканы дамыту тұрғысынан

да үлкен маңызға ие. Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, оларды ғылыми тұрғыда дәлелдеп, халық игілігіне жарату аймақтың тұрақты дамуы мен экологиялық мәдениетті арттырудың негізгі тетігі болып табылады [1].

Екібастұз қаласының ауылдық аймағы, тас ғасырының көне тұрақтарынан орта ғасырға дейінгі археологиялық объектілер саны бойынша Қазақстанның солтүстігіндегі ең бай аудандардың бірі болып табылады. Сол ауылдардың бірі, әрі бірегейі Өлеңті өзені бойы, тоғыз көлдің торабы археологиялық ескерткіштері, жартасқа салынған суреттер кешені бүгінде тарихтан ойып орын алған. Өткенімізді танып түсіну болашағымыздың дамуына айтарлықтай септігін тигізеді, осы себептен де біз өз өлкеміздің тарихына аса мән беріп, назар аударамыз (1 сурет).



1-сурет – Мәдени – танымдық туризмді дамыту. Өлкенің археологиялық ескерткіштері, жартастағы суреттер кешені. Тарихи қасиетті орындарына саяхат

Өңірде туризм саласын дамытуда жақсы жоспарлар болғанымен, күрделі мәселе де бар. Бұл ретте Павлодар өңіріндегі жәдігерлерді насихаттауға, Екібастұз өлкесінің туризмін дамытуға не кедергі деген мәселенің туындайтыны ақиқат. Жалпы, көне дәуірдің куәгерлері іспетті болған тарихи нысандарды, есте жоқ ескі замандардан бері келе жатқан мәдени ескерткіштерді толығымен тану әрі өзгелерге таныту бүгінгі міндет. Еліміздің осындай тарихи жауһарлары шетелдерге насихаттала берсе тіпті жақсы.

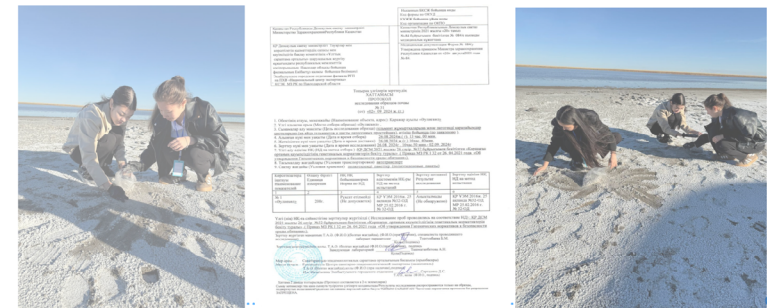
Ауыл тұрғындарымен кездесу барысында, Әуликөлдің емдік қасиеттері жайлы біршама тың деректер жинақтадық. Олардың қатарында Әуликөлдің емдік балшығынан дертке шипа

көрген, буын ауруларының емін тапқан тұрғындармен кездестік. Олар: Насыров Мақсұт Айтбайұлы және Рахимбаев Асылбек Аманжолұлы. Тұрғындардың айтуы бойынша бүгінгі таңда тек ауыл тұрғындары ғана емес, сондай ақ еліміздің басқа өңірлерінен де емдік балшықтың, қасиетті тұздың шипасын көріп жатқандар бар.

«Денсаулық және сауықтыру туризмі» Шипажайлар ашу: Көлдердің айналасында шипажайлар мен емдік демалыс орындарын ашу. Шипалы балықтар мен табиғи ресурстарды пайдалану арқылы емдеу-сауықтыру бағыттарын дамыту.

«Арнайы туристік фестивальдар мен іс – шаралар» Жыл сайынғы фестивальдар: Табиғатқа, жергілікті мәдениетке және салт-дәстүрлерге арналған фестивальдар өткізу. Мысалы, балық аулау, ат спорты, ұлттық ойындар мен фольклорлық концерттерді ұйымдастыру.

Су және спорттық жарыстар: Су айдындарында қайық жарысы, су спортының басқа түрлеріне арналған жарыстарды өткізу (2 сурет).



2-сурет – «Әуликөлдегі» әулиелі су, қасиетті тұз, емдік балшық, шипалы шөп

«Гастрономиялық туризм» «жергілікті тағамдарды насихаттау»

Туристерге жергілікті тағамдардың дәмін татып көруге мүмкіндік беру үшін дәстүрлі асханалар мен мейрамханалар ашу. «Ас әзірлеу шеберлік сағаттарын өткізу», Туристерге жергілікті ауыл тұрғындарының дәстүрлі тағамдарды дайындауды үйрететін шеберлік сағаттарын ұйымдастыру.

«Әуликөл – Жайылма» бренді. Жергілікті шаруа қожалықтарының ішінде «Секербай» және «Нұрбек» шаруа қожалықтарының иелері серіктестік орнаттық. Бұл шаруа қожаларының иелері Каримов Талғат Уахитұлы және Каримова

Айжан Әубәкірқызы бізге өз қолдарымен өндіретін ұлттық тағамдарды ұсынды.

Ұлттық тағамдарымызды мектеп оқушыларының ас мәзіріне қосумен қатар, әр бейсенбі сайын мектеп ұстаздарына дастархан жайылып, подкаст ұйымдастырылады. Бұл жобаның атауын «Дәм мен даналық» деп атадық. Себебі ұлттық дәмнен ауыс тие отырып сұхбатқа келген ардагер ұстаздарымыз, тәжірибелі меймандарымыз өз даналығымен, кеңестерімен, өсиет сөздерімен бөліседі [2].

Әулие көлінің табиғи байлығы – әулиелі суының, қасиетті тұзының, емдік балшығы мен шипалы өсімдіктерінің құрамын және олардың адам денсаулығына тигізетін әсерін жан-жақты зерттеу. Қазіргі таңда ең өзекті мәселелердің бірі көптеген адамдардың, әсіресе балалардың, мектеп оқушыларының басым бөлігінің денсаулығына, оның ішінде асқазан, ішек жолдарының әлсіреуіне қарсы өлкеміздегі емдік шипаларды ұсыну.

Әулиелі су – өте шипалы болып келеді. Әулиелі су адамның жүйке жүйесін тыныштандыруға, тері ауруларын емдеуге көмектеседі, сонымен қатар оның құрамындағы минералдар мен тұздар адам ағзасындағы зат алмасуды жақсартады. Халық арасында бұл су теріге шыққан жараларды, безеулерді, экземаны және дерматит сынды ауруларды жеңілдетуге септігін тигізеді. Суды тұрақты түрде сыртқы қолдану ағзаға оң әсерін тигізіп, тіпті иммунитетті күшейте алады. Судың құрамында гидрокарбонаты, кальций, магний, хлорид, сульфат, аммиак, нитраттар және нитриттер бар.

Қасиетті тұз – адам ағзасына пайдалы минералдарға бай және түрлі ауруларды жеңілдетуге көмектеседі. Тұздың құрамында натрий, кальций, магний, калий, сульфаттар мен гидрокарбонаттар бар. Дәл осы минералдар тері жасушаларын тазартып, жаңартады, теріге сергіштік әсер береді. Сонымен қатар, қасиетті тұз қан айналымын жақсартып, жүйке жүйесін тыныштандырады және бұлшықет ауырсынуларын азайтады. Халық арасында Әуликөлдің тұзы тері ауруларын, әсіресе экзема, дерматит, псориаз сияқты дерттерді емдеуге көмектесетіні айтылады (3 сурет).



3-сурет – «Әуликөл». Ауыл тұрғындарының қайық үстіндегі серуені

Емдік балшық – адам ағзасына кері әсерін тигізбей, керісінше тері ауруларын, теріге шыққан ауруларды, жараларды емдейді.

Сарсазан өсімдігі – тұзды топырақта өсетін, тұзды сіңіруге қабілетті өсімдіктердің бірі.

Сарсазан – емдік қасиеттері бар өсімдік. Ол халықтық медицинада түрлі ауруларды емдеу үшін қолданылған. Сарсазанның құрамында пайдалы заттар мен минералдар бар, әсіресе тұзды және сілтілі топырақтарда өсетіндерде кездеседі. Сарсазан бүйрек ауруларын, асқазан-ішек жолдары ауруларын емдеуге, сондай-ақ, жалпы денсаулық жақсартуға көмектеседі.

Дегенмен, оны қолдану алдында дәрігермен кенескен дұрыс, себебі өсімдіктің белсенді компоненттері кейбір адамдарда аллергиялық реакция тудыруы мүмкін [3].

Шежіреші Мәшекең Түйте әулие жайында өз жазбаларында осылайша ой түйіпті. Осы дәйексөздер әулие зиратының Сілеті бойында екенін көрсетеді. Дегенмен де, ел ауқымындағы кейбір әңгімелер мен мұрағаттық құжаттарда Түйте әулие зираты Әуликөлдің жағасында екені айтылады. Төменде жазылғанға анықтап алуға тиісті жайттар осындай. Енді соларға тоқталайық. Көнеден көнеріп жеткен ел ішіндегі ескі аңыз-әңгімелерге құлақ түрсек, Түйте әулие өз елінің, көшін бастап келе жатқанда, көлді жағалау жайлап отырған қалың елге кездеседі. Алыс жолдан шаршаған көшті дамылдатып, біраз уақыт тынықтыруға рұқсат сұрап, елші аттандырады сол елге. Сөйтсе, бұл Қанжығалы Көлебе батырдың ауылы екен. Ол көштің аялдауына ықылас білдірмейді. Сонда батыға жолығуға Түйте әулие өзі келіпті. Екеуара әңгіме барысында ер Көлебе: «Әулие болсаңыз, астындағы атымды шідерсіз шідерлеп беріңізші», – деген екен [4].

Түйте тұлпардың құйрығынан қыл суырып алып, аяғын орап тастайды. Тұлпар тырп етпейді. Түйтенің жай кісі еместігін түсінген Көлебе оны үйіне түсіріп, қонақ қылады. Азанда оянып қараса, аты тапжылмай шідерленген орнында жайылып тұр. Тәтті болған батыр: «Сіз шын әулие екенсіз. Біздің ауыл үстінен өткеніңіздің белгісі болсын», - деп, бір дәу тасты әкеліп, ат тұсаулы тұрған жерге қадапты. Разы болған Түйте әулие батыр үйінің жанына қолындағы таяғын шанышқан екен. Осы таяқ жайқалып үлкен ағаш болып өсіп шығыпты-мыс.

Жергілікті тұрғындар айтылған аңыз желісі бойынша бұл жерді қасиетті орынға балап, қоршап қойған. Адамдар арнайы ат басын бұрып, тәу ете бастаған [5].

Қорыта айтқанда, ең алдымен табиғаты бай, тарихи қасиетті өлкеміздің – туризм үшін ерекше тартымды аймақ жайлы соңғы деректер талқыланып, туған жері карта негізінде дәлелденген. Бүгінгі күннің талабына сай болу үшін мәдени-өркениеттің бәсекелестік «сахнасында» өздігіңді және өзіңдегіңді жоғалтып алмау керек. Өзге мәдениеттер даярлаған мол мұраны, сондай-ақ қазақ халықтарының бәріне ортақ болған құндылықтарды жатсынбай пайдалана білген жөн. Туризм арқылы туған өлкенің мәдени тарихи мол мұрасын рухани жаңғыртуда қазіргі заман талабына сай үйлестіруді ұсынылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Екібастұз аймағының археологиялық зерттеу тарихынан: // «XX Сәтбаев оқулары» халықаралық ғылыми конференция жинағы. – Павлодар, 2020. – 301 б.
- 2 Тарихи таным қызықтырады / Сарыарқа самалы газеті. – Алматы: 1994 жыл 15 ақпан. 1929-2009. – 10 бет,
- 3 **Естай Беркімбаев.** 14 кітап / С.Торайғыров атындағы МУ-нің Е.Бекмаханов атындағы «Өлке мен этнографиясын зерттеу орталығы». – Павлодар: ЭКО, 2003. – 126 бет.
- 4 Өлке тәжі – Өлеңті / Сәдуақас Ж., Қадырова Ж. – Павлодар: - ЖК «Сыгин А.А.» баспаханасы, 2022. – 288 б.
- 5 Өлеңті өрендері / Сәдуақас Ж.Ж. – Екібастұз, 2011 ж.-208 б.

SMART BOT – АССИСТЕНТІ: МАРШРУТ, ЭКОЛОГИЯ, ҚАУІПСІЗДІК

САУЫРБАЕВА Ж. Б.

гуманитарлы магистрі, география мұғалімі, Павлодар облысының білім беру басқармасы, Баянауыл ауданы білім беру бөлімінің «№2 Майқайын ЖОББ мектебі», Майқайын к.

СЕРІК Н. А.

7 сынып оқушылары, Павлодар облысының білім беру басқармасы, Баянауыл ауданы білім беру бөлімінің «№2 Майқайын ЖОББ мектебі», Майқайын к.

ТӨҢІРБЕРГЕН М. Е.

7 сынып оқушылары, Павлодар облысының білім беру басқармасы, Баянауыл ауданы білім беру бөлімінің «№2 Майқайын ЖОББ мектебі», Майқайын к.

Қазіргі заманда туризм – әлемдік экономиканың ең қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі. Қазақстанда да ішкі және сыртқы туризмді дамытуға ерекше көңіл бөлінуде. Алайда туристер үшін саяхат барысында бірқатар қиындықтар кездеседі. Ақпарат тапшылығы – қажетті бағытты табу, көрікті жерлерді анықтау, қоғамдық көлік пен қонақүй қызметін білу қиындық туғызады. Қауіпсіздік мәселелері – төтенше жағдайда жолдан адасу, денсаулыққа байланысты жағдайлар туындағанда бірден ақпарат жетпейді. Әр туристің қызығушылығы әртүрлі сол себепті дербес бағыт қажет [4].

Атмосфераның әр түрлі қабаттарында ауа ағынының бағыты мен жылдамдығын анықтайтын атмосфералық лидар болып табылады. Алайда технологияның негізгі қосымшаларында (метеорология, геодезия және картография) жүздеген метрден жүздеген километрге дейін ауытқи отырып, тек лазерлер ғана қолданылады [3].

Қазіргі таңда туризмді дамыту өзекті мәселе, туристер үшін шұғыл ақпарат пен көмекке қол жеткізу әрқашан қол жетімді бола бермейді.

Жобада SMART bot - ассистенттері саяхат процесін жеңілдетеді және туристің уақытын үнемдеп, қауіпсіздікті қамтамасыз етеді.

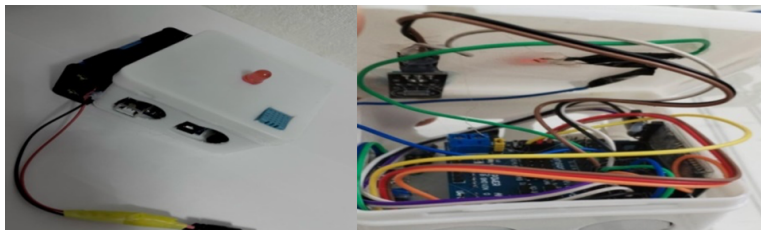
Шетелдік және отандық туристерге сапалы ақпарат пен көмек көрсету арқылы олардың саяхатын жеңілдету SMART bot ассистентін жасау.

1. Пайдаланушыға ауа сапасы туралы нақты ақпарат беретін мобильдік қосымшаны әзірлеу

2. Power bank күн батареясы мен VR – көрнекі нұсқасын ұсыну.

Егер заманауи цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектке негізделген SMART бот-ассистентті туристік қызмет көрсету саласына енгізсек, онда бұл туристерге ақпараттық қолжетімділікті арттырып, олардың саяхатын жоспарлау мен жүзеге асыру процесін жеңілдетеді, әрі туристік саладағы қызмет сапасын жақсартуға ықпал етеді.

SMART бот-ассистентті туристік қызмет жұмыс принципі мен артықшылықтары қарастырылады (1 сурет);



1-сурет – Лидар

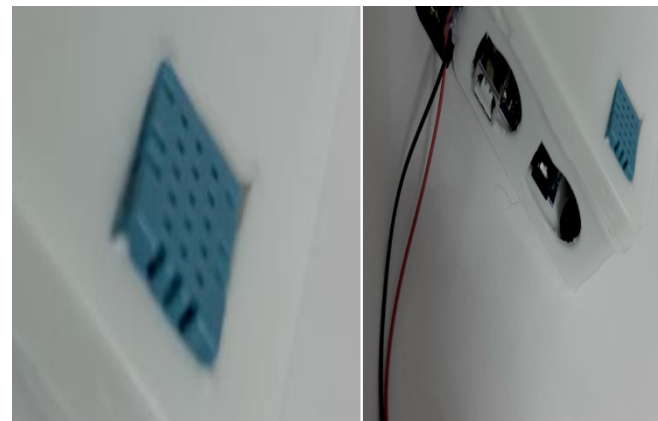
MQ-2 — түтін мен жанғыш газдарды анықтауға арналған газ сенсоры. Ол пропан, бутан, метан, спирт, сутегі және түтін сияқты заттарды анықтай алады. MQ-2 сенсоры ішінде SnO₂ (қалайы диоксиді) негізіндегі жартылай өткізгіш бар. Бұл материал ауадағы жанғыш газбен әрекеттескенде өзінің өткізгіштігін өзгертеді. Сенсордың ішінде температураны тұрақты деңгейде ұстап тұрады (~200-300°C). Химиялық сезімтал қабат – газ бөлшектері осы қабатпен әрекеттесіп, өткізгіштік өзгереді.



2-сурет – HMSoft

HMSoft - Bluetooth Low Energy (BLE) модулі. Ол Arduino сияқты микроконтроллерлермен UART (Serial) арқылы байланысады. Көбінесе смартфонмен сымсыз байланыс орнату үшін қолданылады (2 сурет) [5].

Көк датчик ауа температурасын DHT11 анықтайды. Бұның ішінде зуммер, Bluetooth Low Energy (BLE)2.0 орналасқан оны біз телефонмен байланыстырамыз. Барлық ақпаратты телефоннан көре аламыз. Үстіндегі светодиод ішіндегі дыбыс шығару сигналы зуммерге келген ақпаратты жеткізеді. Батарей 18650 автономды жұмыс жасайды. Яғни зауыт фабрикадан шыққан түтінінің ауаның ластануын анықтауға тиімді (3 сурет).



3-сурет – Көк датчик

Телефонға түскен сигнал CO₂, ауа температурасын, ылғалдылықты анықтап көрсетеді. Қалыпты жағдайда CO₂ 120 температура 25 °C, ылғалдылығы 41 % көрсетеді. Қауіпсіздік – табиғи ортадағы өзгерістерді (жер бедері, су деңгейі, ауа райы, өсімдік пен жануарлар дүниесі) бақылау туристердің сапар барысында қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Экожүйенің сақталуы – туристік жүктеменің табиғатқа әсерін өлшеу арқылы табиғатты шамадан тыс пайдаланудан қорғауға мүмкіндік береді. Сапалы демалыс – табиғи ландшафт пен ресурстардың жағдайы туралы мәлімет туристердің дұрыс бағыт таңдауына, экотурдың мазмұнды әрі танымды өтуіне ықпал етеді. Ақпарат қолжетімділігі – мониторинг нәтижелері туристерге маршруттар, табиғи аймақтардың ерекшеліктері мен қауіп-қатерлері туралы нақты деректер береді [1].

Цифрлық карталар мен навигация – мониторинг нәтижесінде жасалған карталар туристерге экожүйені сақтай отырып саяхаттауға жағдай жасайды. Экологиялық ағарту – табиғи ортаны бақылау

нәтижелері туристерге танымдық материал ретінде ұсынылып, олардың экологиялық мәдениетін арттырады. Жаңа туристік бағыттар – табиғи аймақтардың әлеуеті анықталып, экотуризмге жаңа бағыттар ашуға мүмкіндік береді. Тұрақты туризм – ресурстарды тиімді пайдалану арқылы туризмнің ұзақ мерзімді дамуына жағдай жасайды.

Туристік инфрақұрылымды жоспарлау – экотуризмді дамытудың маңызды кезеңдерінің бірі. Ол табиғи ортаға зиян келтірмей, туристердің қауіпсіздігі мен жайлылығын қамтамасыз етуге бағытталады [3].

Күн панелі (Solar Panel) күн сәулесін электр энергиясына айналдырады.

Бұл электр энергиясы аккумуляторға (Power Bank ішіндегі батарея) жиналады. Құрылғыны USB немесе басқа порт арқылы смартфон, Arduino немесе басқа құрылғыларға қосып, қуат береді (4 сурет).



4-сурет – Power bank

Туристерге тарихи орындарды қызықты әрі танымды түрде ұсыну үшін ақиқат кеңейту VR технологиясын қолдану. Бұл технология арқылы пайдаланушы өз смартфонын немесе планшетін бағыттап, тарихи нысанның бұрынғы қалпын 3D форматта көре алады.

Қазіргі таңда турист тек ескерткіштің физикалық қалдығын көре алады.

Туристер саяхатқа шықпай тұрып VR арқылы бағытты зерттей алады (5 сурет).



5 сурет – VR көзілдірігі

1 кесте – Лидар жұмысы барысында қоршаған ортаның мониторингін анықтау

Көмірқышқыл газ CO ₂	Температура	Ылғалдылық
106 ppm	30 °C	43%

Бұл дегеніміз Лидар мобильдік қосымшасы арқылы жұмыс нәтижесінде ауа құрамының ондағы температура мен ылғалдылықтың өзгергенін көре алдық. SMART bot ауа сапасын, шудың деңгейін және қоршаған ортаға қатысты басқа да көрсеткіштерді талдай отырып, экологиялық таза бағыттарды таңдауға мүмкіндік береді. Бұл азаматтардың денсаулығын қорғауға және көмірқышқыл газының таралуын азайтуға көмектеседі (1 кесте).

Туризм саласының қарқынды дамуы жаңа технологиялық шешімдерді қажет етеді. Туристерге арналған SMART bot ассистенті – заманауи талаптарға сай жасалған инновациялық құрал. Ол саяхатшыларға көмек көрсетіп, қажетті ақпаратты жедел ұсынады, жеке маршрут құруға мүмкіндік береді және қауіпсіздікті қамтамасыз етеді. SMART bot – бұл заманауи қалалық өмірді жеңілдетуге арналған тиімді құрал. Ол маршрутты оңтайландырумен қатар, қоршаған ортаны қорғауға және жеке қауіпсіздікті қамтамасыз етуге үлес қосады. Бұл жүйе «ақылды қала» тұжырымдамасын дамытуға нақты қадам болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Бочковский Д. А. Лидарное зондирование малых газовых составляющих атмосферы методом дифференциального поглощения: результаты моделирования и экспериментов //

Известия ТПУ. Математика и механика. Физика. Томск, 2014. Т. 325. №2. С. 127 - 136.

2 Привалов В. Е., Фотиади А. Э., Шеманин В. Г. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы. СПб., Москва, Краснодар, 2013.

3 Базарбаев Т. Ж., Ахметова С. Т. Ақылды қала технологиялары. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 210 б.

4 Жуматаев А. Б., Сарсембаев А. Т. Геоақпараттық жүйелер және оларды қолдану. – Астана: ЕҰУ баспасы, 2019. – 168 б.

5 Назарова Л. М. Экологиялық мониторинг негіздері. – Алматы: Эверо, 2021. – 145 б.

Секция 25

Химия, химия және мұнай-химия саласының қазіргі жағдайы мен даму перспективалары

Современное состояние и перспективы развития химии, химической и нефтехимической отрасли

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХИМИИ, ХИМИЧЕСКОЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

АУБАКИР Д. Д.

ученик, школа-гимназия № 17, г. Астана

ЖУМАДИЛ А. А.

ученик, школа-гимназия № 17, г. Астана

БЕКМАДИЕВА А. А.

учитель географии, педагог-мастер, школа-гимназия № 17, г. Астана

Актуальность и новизна статьи заключается в условиях глобальной энергетической трансформации для Казахстана 2026 год должен стать точкой качественного перехода от сырьевой экспортной модели к созданию высокотехнологичного нефтехимического кластера. Научное наследие академика Каныша Сатпаева сегодня обретает новую актуальность: он всегда подчеркивал, что природные богатства – это лишь фундамент, на котором должна строиться мощная отечественная индустрия. Актуальность темы обусловлена необходимостью глубокой переработки углеводородов для получения продуктов с высокой добавленной стоимостью, что критически важно для экономической

независимости страны. Новизна исследования заключается в предложении конкретных технологических дополнений к экологической модернизации Павлодарского нефтехимического завода (ПНХЗ) с учетом использования сырьевого потенциала новых сверхглубоких месторождений.

Гипотеза. Модернизация старых мощностей ПНХЗ и переход на глубокую переработку сырья с новых месторождений позволят снизить техногенную нагрузку на Павлодарский регион при одновременном росте прибыли.

Цель. Изучить перспективы нефтехимии РК и предложить меры по улучшению экологической безопасности в процессе работы ПНХЗ.

Задачи исследования: изучить деятельности НПЗ, ее воздействие на окружающую среду, исследовать мировой опыт и современные эколого-ориентированные тенденции процессов производства заводов.

Введение

В результате теоретического исследовательского метода, мы поняли, что в современной химии К. И. Сатпаев заложил принципы комплексного изучения недр. Его труды как ученого доказывают на деле сегодня как аксиому то, что наука должна идти впереди производства. В современной промышленности наука первична, производство вторично. Самый простой пример, наука обосновывала и на деле доказан процесс перехода отходов, известный как «экономика замкнутого цикла», когда продукт переработки одного производства становится сырьем для другого производства. Что тоже сыграло свою большую роль в развитии нефтехимии.

Нефтехимическая отрасль играет важную роль в экономике Казахстана. Она обеспечивает страну топливом, создает рабочие места и приносит доход от экспорта. Однако вместе с пользой эта отрасль оказывает влияние на окружающую среду.

Исследовательская часть. В стране работают три крупных нефтеперерабатывающих завода. Но в данной статье мы рассматриваем состояние нефтехимической отрасли Казахстана на примере Павлодарского нефтехимического завода (ПНХЗ). Завод производит: бензин, дизельное топливо, авиатопливо, битум и сжиженный газ. В 2024 году завод переработал рекордные 5,5 млн. тонн нефти.

Такие показатели свидетельствуют о значимости предприятия для экономики страны, но также говорит о высокой производственной

нагрузке, на высокий уровень износа оборудования, о необходимости постоянного технического контроля, о высоком риске аварийных ситуаций. Мы выяснили, что технологии, заложенные еще в прошлом веке, имеют ряд проблем:

- устаревшие очистные сооружения;
- старая система очистки сточных вод не справляется с современными объемами химических соединений.

С точки зрения науки, устаревшие технологии нефтепереработки приводят к следующим проблемам:

– Выбросы в воздушный бассейн региона (диоксид серы (SO₂), оксиды азота (NO_x), углеводороды) с вытекающими отсюда последствиями в виде кислотных дождей, заболеваний населения. В 2024–2025 гг. объем выбросов в Павлодарской области оставался стабильно высоким (около 697 тыс. тонн). По данным экологического вестника до 15 % потерь сырья завода происходит из-за испарения нефтепродуктов на открытых очистных картах.

– Загрязнение вод региона – сточные воды нефтепереработки содержат нефтепродукты, тяжелые металлы, фенолы.

– Загрязнение почвы – утечки и отходы приводят к накоплению токсичных веществ, что снижает плодородие почв и влияет на здоровье населения.

Даже не большой общий анализ показывает, что имеются экологические проблемы и остро стоят вопросы о необходимости внедрения современных очистных технологий.

Практическая часть.

Исследование текущих технологических процессов

В ходе нашей работы мы проанализировали открытые данные по технологическим потерям на ПНХЗ. Основная проблема заключается в открытых прудах-испарителях (так называемое «озеро» Сарымсак). Из-за испарения нефтепродуктов с поверхности воды завод теряет до 15 % ценного сырья, которое превращается в токсичные выбросы в атмосферу.

Предложение 1: Реализация и дополнение проекта «Таза Qala»

Мы изучили проект «Таза Qala», который инициирован самим заводом (разработчик – НК «КазМунайГаз»). Его цель – полная рекультивация прудов-испарителей и строительство закрытых очистных сооружений.

Наше дополнение: Мы предлагаем внедрить на этапе финишной очистки систему фотокаталитического окисления.

Суть метода состоит в использовании ультрафиолета и катализатора (диоксида титана) для расщепления остаточных фенолов и нефтепродуктов до безобидного углекислого газа и воды.

Результат: Это позволит возвращать до 30 % очищенной технической воды обратно в производственный цикл завода, снижая нагрузку на реку Иртыш.

Предложение 2: Переработка нефтешламов в дорожные инновации
Изучив проблему накопления отходов (нефтешламов) в почве региона, мы предлагаем организовать на базе ПНХЗ цех по производству полимерно-битумных вяжущих (ПБВ).

Как это работает: Тяжелые нефтяные остатки смешиваются с модификаторами (пластиками).

Это несёт большую пользу, т.к это не только утилизирует отходы, но и дает Казахстану дорожное покрытие, которое не трескается в мороз и не плавится в 40-градусную жару, что критически важно для климата Павлодара.

Исследование ресурсных перспектив региона.

Несмотря на то, что основные новые месторождения (Евразия, Каламкас-море) находятся на западе, для Павлодара критически важно развитие нефтепродуктопровода, который позволит получать более легкую нефть с новых участков, снижая энергозатраты на её переработку на ПНХЗ на 10-12 %.

Предложение 3: Ресурсные перспективы и развитие инфраструктуры. Будущее нефтехимии неразрывно связано с освоением новых месторождений, таких как проект «Евразия» и Каспийский шельф (Каламкас-море, Хазар). Для Павлодара стратегически важным является развитие современных нефтепродуктопроводов. Получение более легкой и малосернистой нефти с этих участков позволит снизить энергозатраты на переработку на 10-12 %, что существенно улучшит экологические показатели завода.

Вывод

В ходе проведенного исследования состояния и перспектив развития нефтехимического комплекса Республики Казахстан, а также детального анализа деятельности Павлодарского нефтехимического завода, нами были сформулированы следующие выводы:

1) Экологическая трансформация и общественное здоровье. Переход от открытых систем очистки к закрытым технологиям в рамках проекта «Таза Qala» является не просто технической мерой, а стратегической необходимостью. По нашим расчетам, ликвидация открытых прудов-испарителей и внедрение систем герметизации

стоков позволит практически полностью (на 85-90 %) ликвидировать специфические выбросы легких углеводородов и сероводорода в атмосферу города Павлодара. Это приведет к существенному улучшению качества жизни населения и снижению уровня респираторных заболеваний в промышленной зоне.

2) Экономическая эффективность через инновации. Внедрение системы фотокаталитического окисления и блоков мембранной фильтрации сточных вод демонстрирует высокую экономическую привлекательность. Повторное использование очищенной технической воды в замкнутом цикле завода (до 30 %) значительно снижает операционные расходы на водозабор из реки Иртыш и уменьшает экологические платежи предприятия. Таким образом, экологизация производства становится драйвером его прибыльности.

3) Ресурсный суверенитет и глубокая переработка. Анализ перспектив новых месторождений (проект «Евразия», Каспийский шельф) подтверждает, что Казахстан обладает достаточной сырьевой базой для перехода к малотоннажной химии. Создание производств полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) на базе ПНХЗ решает две задачи одновременно: утилизацию текущих отходов (нефтешламов) и обеспечение дорожной отрасли страны материалами мирового уровня, адаптированными под суровый климат региона.

4) Научный вклад и преемственность. Наше исследование подтверждает, что теоретические заветы К. И. Сатпаева о комплексном и рациональном использовании природных недр остаются актуальными до сих пор. Современный НПЗ в 2026 году должен трансформироваться из простого перерабатывающего предприятия в наукоемкий центр, где во главе угла стоят экологическая безопасность и цифровая эффективность.

Заключение

Подводя итог проделанной работе, следует отметить, что современная нефтехимия Казахстана находится в точке глубокой технологической перезагрузки. Наследие академика Каныша Сатпаева служит нам надежным ориентиром: мы должны не просто потреблять ресурсы, а приумножать их ценность через интеллект и инновации.

Модернизация Павлодарского нефтехимического завода – это масштабный проект, успех которого зависит от синергии государства, науки и бизнеса. Предложенные в данной статье пути развития – от внедрения фотокатализа до освоения глубоких горизонтов Прикаспийской впадины – формируют дорожную карту развития отрасли на ближайшие десятилетия. Мы убеждены, что реализация экологических инициатив, таких как проект «Taza Qala»,

позволит снять клеймо «экологически неблагополучного региона» с промышленных центров страны.

Для нас, как для молодых исследователей и будущих специалистов, изучение этой темы открывает огромные перспективы. Мы видим, что химия будущего – это «зеленая» химия, где нет места отходам, а каждый баррель нефти превращается в высокотехнологичный продукт с минимальным углеродным следом. Будущее независимого Казахстана неразрывно связано с развитием умной промышленности, и идеи Сатпаева о великом промышленном будущем нашей Родины сегодня как никогда близки к своему полному воплощению. Мы верим, что наши предложения внесут вклад в формирование экологически чистого и экономически сильного государства.

ЛИТЕРАТУРА

1 Сатпаев К. И. Избранные труды. Наука и индустрия Казахстана. – Алматы : Наука, 1989. – 364 с.

2 Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2024 год. – Астана : Бюро национальной статистики, 2025. – 97 с.

3 Экологический вестник Казахстана. Анализ выбросов промышленных предприятий Павлодарской области. – 2024. – 173 с.

4 Проектная документация ПНХЗ. Экологическая стратегия «Taza Qala». – Павлодар, 2024. – 201 с.

5 Официальный сайт АО «НК «КазМунайГаз». Перспективы развития нефтехимии и проект «Евразия». – [Электронный ресурс].

ХИМИЯ ЖӘНЕ МҰНАЙ-ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ БОЛАШАҒЫ

ЕСКАЛИЕВА Ж. К.

10 сынып оқушысы, № 11 жалпы орта білім беру мектебі, Екібастұз қ.
АРАЛБАЕВА Ж. А.

химия пәні мұғалімі, № 11 жалпы орта білім беру мектебі, Екібастұз қ.

Бүгінгі таңда химия ғылы мен өндірістің дамуын сипаттайтын басты бағыттардың бірі болып табылады. Ол жаңа материалдардың, дәрі-дәрмектердің, энергия көздерінің және өндірістік технологиялардың дамуына елеулі үлес қосады [1, 2].

Мұнай-химия өнеркәсібі өндірістің жетекші салаларының бірі саналады. Мұнай мен табиғи газды өңдеу барысында түрлі

химиялық өнімдер өндіріледі. Олардың қатарына пластиктер, синтетикалық талшықтар, резеңке, тыңайтқыштар және басқа да кең қолданылатын материалдар кіреді [3, 4, 5].

Уақыт өте келе мұнай-химия өнеркәсібі әлемдік экономиканың маңызды салаларының біріне айналды. Сондықтан бұл сала көптеген елдердің индустриялық дамуына әсер етіп, жаңа технологиялардың пайда болуына жол ашады [5, 6].

Химия мен мұнай-химия өнеркәсібінің тарихи дамуы

1. Ежелгі кезең. Адамдар химиялық процестерді тәжірибе арқылы білді (от жағу, металл қорыту, бояу жасау). Мысалы: қыш жасау, әйнек өндірісі, шарап ашыту.

2. Алхимия дәуірі (орта ғасырлар). Алхимиктер металдарды алтынға айналдыруды және «мәңгілік өмір эликсирін» іздеді. Осы кезеңде көптеген зертханалық әдістер (дистилляция, сүзу) дамыды.

3. Ғылыми химияның қалыптасуы (XVII–XVIII ғ.):

- Антуан Лавуазье химияны ғылым ретінде дамытты.
- Заттардың сақталу заңы ашылды.
- Химиялық элементтер туралы түсінік қалыптасты.

4. Өнеркәсіптік химияның дамуы (XIX ғ.):

- Қышқылдар, сода, бояғыштар өндірісі дамыды.
- Химия зауыттары пайда болды.
- Органикалық химия қарқынды дамыды.

5. Қазіргі кезең (XX–XXI ғ.):

– Полимерлер, пластмасса, синтетикалық талшықтар өндірісі дамыды.

- Фармацевтика, биотехнология салалары пайда болды.
- Экологиялық мәселелерге назар артты.

Мұнай-химия өнеркәсібінің тарихи дамуы

1. Мұнайды бастапқы пайдалану:

– Мұнай ежелден отын және құрылыс материалы ретінде қолданылды.

– Табиғи битум жол салуда пайдаланылды.

2. XIX ғасыр – мұнай өңдеу басталуы:

- Алғашқы мұнай өңдеу зауыттары салынды.
- Керосин шамдарға арналған негізгі өнім болды.

3. XX ғасыр – мұнай-химияның қалыптасуы:

- Мұнайдан бензин, дизель, майлар өндірісі дамыды.
- Пластмасса, синтетикалық каучук, тыңайтқыштар шығарыла бастады.

–

4. Ғылыми серпілістер:

– Крекинг процесі мұнай өнімдерін тиімді бөлуге мүмкіндік берді.

– Катализаторлар қолдану арқылы өнім сапасы артты.

5. Қазіргі мұнай-химия өнеркәсібі:

– Полимерлер (полиэтилен, полипропилен) кеңінен қолданылады.

– Экологиялық таза технологиялар енгізілуде.

– Баламалы энергия көздеріне көшу тенденциясы байқалады.

Қазақстандағы мұнай өнеркәсібінің даму ерекшелігі

Қазақстан мұнайға бай елдердің бірі. Атырау, Павлодар, Шымкент қалаларында ірі мұнай өңдеу зауыттары орналасқан. Мұнай-химия кластерлері дамып келеді.

Практикалық жұмыс: Мұнай және оның өнімдерін зерттеу

Жұмыстың мақсаты:

- Мұнайдың қасиеттерін зерттеу.
- Мұнай өнімдерінің түрлерімен танысу.
- Мұнайды өңдеу процестерін түсіну.

Қажетті құрал-жабдықтар: Мұнай үлгісі (немесе оның өнімдері: бензин, керосин, май), пробиркалар, шыны таяқша, су, спирт шамы (мүмкін болса)

Жұмыс барысы:

1-тәжірибе: Мұнайдың суда ерігіштігін анықтау

- Пробиркаға су құйыңыз.
- Үстіне аз мөлшерде мұнай қосыңыз.
- Бақылаңыз.

Нәтиже: Мұнай суда ерімейді, бетінде қалқып тұрады.

2-тәжірибе: Мұнайдың тығыздығын бақылау

– Мұнайды суға құйып салыстырыңыз.

Нәтиже: Мұнай судан жеңіл.

3-тәжірибе: Мұнай өнімінің жанғыштығын анықтау

– Аз мөлшердегі мұнай өнімін жағып көріңіз (қауіпсіздік сақтап!).

Нәтиже: Мұнай өнімдері жақсы жанады.

Қорытынды:

- Мұнай – суда ерімейтін, судан жеңіл зат.
- Ол жанғыш және энергия көзі болып табылады.
- Мұнайдан көптеген пайдалы өнімдер алынады.

Қауіпсіздік ережелері:

- Отпен жұмыс істегенде абай болу.
- Химиялық заттарды іскемеу.

– Қорғаныш құралдарын пайдалану.

1-кесте – Мұнай-химия өнеркәсібінің негізгі өнімдері және олардың қолданылуы

№	Мұнай-химия өнімі	Шикізат көзі	Қолдану салалары
1	Этилен	Мұнай, табиғи газ	Полиэтилен, пластмасса өндірісі
2	Пропилен	Мұнай, табиғи газ	Полипропилен, синтетикалық талшықтар
3	Бензол	Мұнай өңдеу өнімдері	Пластмасса, синтетикалық каучук
4	Толуол	Мұнай өңдеу өнімдері	Еріткіштер, химиялық өндіріс
5	Ксилол	Мұнай-химия шикізаты	Синтетикалық талшықтар, полиэстер

Дереккөз: [4; 5] негізінде автор құрастырған.

Бұл заттар көптеген өнеркәсіптік өнімдерді өндіру үшін бастапқы шикізат болып табылады [5].

Мұнай-химия өнеркәсібінің маңызы

Қазіргі уақытта мұнай-химия өнеркәсібі әлемдік экономикада маңызды рөл атқарады. Ол жаңа жұмыс орындарын құруға, ғылыми-техникалық инновацияларды дамытуға және өнеркәсіптік өндірістің тиімділігін арттыруға ықпал етеді [1; 5; 7].

Сонымен қатар қазіргі технологиялар да мұнай-химия материалдарына тәуелді. Мысалы:

- күн батареялар;
- жел турбиналары;
- электр автомобильдерінің бөлшектері;
- құрылыс материалдары;
- ауыл шаруашылығындағы тыңайтқыштар.

Пластмасса – мұнай-химия өнеркәсібінің негізгі өнімдерінің бірі. Ол автомобиль өндірісінде, құрылыс саласында, медицинада және тұрмыстық техника өндірісінде кеңінен қолданылады [2; 6; 8].

Сонымен қатар мұнай-химия өнімдері ауыл шаруашылығында тыңайтқыштар мен пестицидтер өндіруде қолданылады, бұл ауыл шаруашылығы өнімдерінің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді [7].

Цифрландыру

Өндірістік процестерді автоматтандыру және цифрландыру мұнай-химия өнеркәсібінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Жасанды интеллект пен деректерді талдау өндіріс процесін бақылауға және қауіпсіздікті арттыруға көмектеседі [9; 13].

2-кесте – Мұнай-химия өнеркәсібінің негізгі даму бағыттары

Даму бағыты	Сипаттамасы	Өнеркәсіпке әсері
Цифрландыру	Автоматтандыру және AI қолдану	Өндіріс тиімділігі артады
Жасыл химия	Экологиялық технологиялар	Қоршаған ортаға әсер азаяды
Қайта өңдеу	Пластик қалдықтарын қайта өңдеу	Ресурстар үнемделеді
Жанартылатын энергия	Күн және жел энергиясын қолдану	Энергия шығындары азаяды

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Химия и нефтехимия: Казахстан делает ставку на переработку и экспорт [Электрондық ресурс]. – Режим доступа: <https://dknews.kz/ru/ekonomika/358971-himiya-i-neftehimiya-kazahstan-delaet-stavku-na> – Қаралған күні: 15.03.2026.

2 История становления нефтехимии в Казахстане [Электрондық ресурс]. – Режим доступа: <https://vngk.kz/2021/12/06/istoriya-stanovleniya-neftehimii-v-kazahstane>

3 Нефтехимическая промышленность: векторы производственной и экологической эффективности [Электрондық ресурс]. – Режим доступа: <https://glavportal.com/materials/neftehimicheskaya-promyshlennost-vektory-proizvodstvennoj-i-ekologicheskoy-effektivnosti>

4 Нефтехимия [Электрондық ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Нефтехимия>

5 Lu H., Xu Q., Liu J. Environmental Quality Studies in Petrochemical Port Cities / H. Lu, Q. Xu, J. Liu // Sustainability. – 2026. – <https://www.mdpi.com>.

6 Petrochemical Contributions to a Greener World [Электрондық ресурс]. – Режим доступа: <https://anchinv.com/the-petrochemical-contributions/>

7 Қазақстан Республикасында мұнай-химия өнеркәсібін дамыту бағдарламасы – <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P040000101>.

- 8 Ethylene Production in the Petrochemical Industry [Электрондық ресурс]. – Business Chemistry Journal. – Режимдоступа: <https://www.businesschemistry.org>.
- 9 Innovations Shaping the Future of Petrochemicals [Электрондықресурс]. – Режимдоступа: <https://www.chemicalindustryreview.com/news/innovations-shaping-the-future-of-petrochemicals-nwid-493.html>.
- 10 Хронология химии [Электрондықресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Хронология_химии
- 11 Есімов М. Мұнай-химия өнеркәсібінің даму перспективалары / М. Есімов // Қазақстан химия журналы. – 2023.
- 12 Smith J., Green P. Global Petrochemical Market Trends / J. Smith, P. Green // International Journal of Chemical Economics. – 2024.
- 13 Lee S., Wang T. Sustainable Practices in Petrochemical Manufacturing / S. Lee, T. Wang // Journal of Cleaner Production. – 2025.
- 14 История химии // Большая советская энциклопедия [Электрондық ресурс]. – <https://bigenc.ru>.
- 15 Johnson R. Industrial Chemistry: Past, Present and Future / R. Johnson – Cambridge University Press. – 2022.

ГРАФЕН ЖӘНЕ АҚЫЛДЫ СИЯ

ЖУНУСОВА Ж. М.

11 сынып оқушысы, №7 жалпы орта білім беру мектебі, Павлодар қ.

ХАВДЫЛ Ж.

химия пәнінің мұғалімі, магистр, №7 жалпы орта білім беру мектебі,
Павлодар қ.

XXI ғасыр ғылымы мен техникасында адамзат тарихында бұрын-сонды болмаған серпілістер орын алуда. Сол жаңалықтардың ішінде графен өзінің бірегей қасиеттерімен және болашақ технологияларды түбегейлі өзгерту әлеуетімен ерекше орын алады. Графен – көміртектің бір қабаттан тұратын кристалдық торы. Бұл материал болаттан мықты, мыс өткізгішінен жақсы, мөлдір, әрі икемді. Оның ашылуы физикада жаңа дәуірдің басталуына себеп болды. Графен негізінде жасалған «ақылды сия» – қоршаған ортаның өзгерістеріне жауап беретін ерекше материал. Мұндай сиялар температура, жарық, электр тогы немесе магнит өрісіне әсер еткенде түсін, жарық шағылдыруын немесе электрөткізгіштігін өзгерте алады. Ақылды сияның графен негізіндегі нұсқалары – электроника, медицина, қауіпсіздік жүйелері және өнеркәсіп саласында жаңа мүмкіндіктер ашады [1].

Мақсаты: графен мен оның негізіндегі ақылды сия технологиясының жұмыс істеу принципін зерттеп, олардың болашақтағы қолдану мүмкіндіктерін анықтау.

Міндеттері:

- Графен және ақылды сия әдебиеттеріне шолу жасау.
- Графен сиясын алу технологиясын қарастыру.
- Графен суспензиясының электр өткізгіштігін зерттеу бойынша зертханалық тәжірибелер жүргізу.
- Алынған деректерді дәстүрлі сияның белгілі сипаттамаларымен салыстыру.

Болжамы: егер графеннің қасиеттерін зерттеп, оны ақылды сия алатын болсақ, болашақта кеңінен қолдануға болады.

Зерттеу нысаны: графен және ақылды сия

Зерттеу әдістері: сапалық және сандық талдау, эксперимент, салыстыру. Біздің жұмыс барысында әртүрлі ақпараттық көздер қарастырылып, химиялық тәжірибелер жүргізілді. Мақсатқа жету үшін талдау, салыстыру және жалпылау әдістері қолданылды.

Жұмыстың жаңашылдығы: графен негізіндегі ақылды сияны қолдану арқылы энергияны аз тұтынатын, жеңіл әрі икемді электрондық элементтер жасау мүмкіндігін талдау. Бұл зерттеу болашақта смарт-қаптама, киілетін электроника және интеллектуалды ақпараттық жүйелерді дамытуға үлес қоса алады.

Жұмыстың практикалық маңызы: графен негізіндегі ақылды сияны әртүрлі заманауи технологиялық салаларда қолдану мүмкіндігін көрсетуінде. Графен қосылған ақылды сия жоғары электрөткізгіштік пен икемділікке ие болғандықтан, оны икемді электроника, сенсорлар, смарт-қаптамалар және қауіпсіздік белгілерін жасау үшін пайдалануға болады.

Ақылды сия: жұмыс түрлері мен принциптері

Ақылды сия – оптикалық немесе электрлік қасиеттерді өзгертуге қабілетті композициялар [2].

Түрлері:

- термохромды (қызған кезде түсін өзгертеді);
- фотохромды (жарыққа жауап береді);
- электр өткізгіштер (баспа схемалары үшін қолданылады);
- флуоресцентті (ультракүлгін сәуле астында жарқырайды).

Ақылды сия – қоршаған ортадағы өзгерістерге (температура, жарық, электр өрісі, химиялық орта) жауап ретінде түсін, мөлдірлігін, электрөткізгіштігін немесе басқа қасиеттерін өзгерте алатын арнайы функционалды материал. Мұндай сиялар түрлі ғылыми, өнеркәсіптік және тұрмыстық мақсаттарда қолданылады [1, 15 б.].

Оны негізгі түрлерін шартты түрде төмендегі топтарға бөлуге болады:

1) Термохромды сия. Температура өзгергенде түсін немесе мөлдірлігін өзгертеді. Негізінде лейко бояғыштары немесе сұйық кристалл микрокапсулалары қолданылады.

Қолдану мысалдары:

- Ыстық/суық көрсететін шыныаяқтар мен бөтелкелер.
- Қауіпсіздік белгілері (температура бақылау стикерлері).
- Киім мен аксессуарларда сәндік эффект беру.

Артықшылығы:Қайта-қайта өзгеріп отырады, электр қуатын қажет етпейді.

Кемшілігі: Түстердің тұрақтылығы шектеулі, ультракүлгін сәулеге төзімділігі төмен [3, 22 б.].

Графен мен графен негізіндегі ақылды сиялар келесі бағыттарда қолданылады:

1) Электроника және икемді құрылғылар:

– Икемді экрандар мен дисплейлер – графеннің жоғары өткізгіштігі мен мөлдірлігі оны икемді OLED және сенсорлық экрандарда электрод ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

– Бір реттік сенсорлар – биосенсорлар, химиялық сенсорлар және газ детекторларында сезімтал қабат ретінде қолданылады.

– Электронды қағаз және смарт-таңбалар – графен сиясы арқылы жұқа, икемді, қайта жазылатын беттер жасауға болады.

2) Энергетика:

– Суперконденсаторлар және аккумуляторлар – графен анод/катод материалдарын жетілдіріп, энергия сыйымдылығы мен зарядталу жылдамдығын арттырады.

– Күн батареялары – графен мөлдір өткізгіш қабат ретінде тиімділікті арттырады және шығынды азайтады.

– Энергия жинақтайтын құрылғылар киімге тігілетін энергия жинақтау модульдерінде қолданылады.

3) Медицина және биотехнология.

4) Қауіпсіздік және аутентификация.

5) Құрылыс және өнеркәсіп.

6) Сән және тұрмыстық бұйымдар [4, 28 б.].

Практикалық жұмыстың мақсаты – графенді сия алу және оның негізінде ақылды термохромды сия жасау болды. Ол үшін біз 2 г графит алып, оған 50 мл дистилденген су қостық және қоспаны фарфор табақшада шамамен 15 минут бойы мұқият ездідік. Графит бөлшектері суда жақсы таралып, тұрақты суспензия түзуі үшін 1 тамшы

(шамамен 0,05 мл) сұйық жуу құралын қосып, араластыруды жалғастырдық. Кейін алынған қоспаны 24 сағатқа тыныш жағдайда қалдырдық, осыдан кейін ірі бөлшектер тұнды да, біз үстіңгі мөлдір қабатын абайлап алдық – дәл осы бөлігі дайын графенді сия болып шықты және ол электр тогын өткізетін қасиетке ие болды. Екінші кезеңде 10 мл графенді сияға 0,2 г термохромды пигмент қостық, ол қыздырылғанда түсін өзгертеді. Қоспаны мұқият араластырғаннан кейін дайын болған ақылды сияны жылтыр бетке сызықтар мен тамшылар түрінде жағып, бөлме температурасында (шамамен 25 °С) кептіріп қойдық. Тексеру барысында графенді сияның электр тогын өткізетіні, ал термохромды пигмент қосылған соң қосымша қасиетке – қолдың жылуы немесе ыстық ауаның әсерінен түсін өзгерту қабілетіне ие болғаны анықталды. Осылайша, тәжірибенің практикалық бөлімінде біз графен негізінде электрөткізгіштік пен түс өзгерту әсерін қатар біріктіретін ақылды сия ала алдық.

Ақылды сияны алу және сияның болашағы

Ақылды сия – бұл кәдімгі сия сияқты жазылады немесе басылады, бірақ құрамында функционалды бөлшектер (нано-бөлшектер, өткізгіш полимерлер, термохромды пигменттер және т.б.) бар. Ол сыртқы әсерге жауап бере алады.

Ақылды сияның қазіргі қолдану салалары:

– Икемді электроника: сенсорлар, дисплейлер, RFID жапсырмалар.

– Смарт-терезелер: жарықты реттейтін электрохромды қабат.

– Медициналық құрылғылар: био-сия арқылы 3D баспа тіндері.

– Қаптама және логистика: жасанды тауардан қорғау белгілері.

– Өндірістік процестерді бақылау: температура мен ылғалдылық сенсорлары.

Болашағы:

Зерттеушілер ақылды сияны келесі бағыттарда дамытуды көздейді:

1) Жасыл және биологиялық үйлесімді сия

– Уытты металдарды (мысалы, күмісті) экологиялық таза көміртек наноқұрылымдарымен алмастыру.

– Органикалық өткізгіш полимерлерге көшу.

2) Өзін-өзі қалпына келтіретін және көпфункционалды сия:

– Механикалық зақымданған кезде өз құрылымын қайта қалпына келтіретін сия.

– Бір сияда бірнеше қасиет: өткізгіштік + температураға жауап беру + жарық шығару.

3) Жаппай өндіріс пен арзандату:

– Баспа электроникасы мен сенсорларды миллиондаған дана етіп арзан әрі тез шығару.

4) 3D және 4D баспа:

– 3D-био сия көмегімен жасанды тіндер мен органдарды басу.

– 4D сия – уақыт өте немесе сыртқы әсерден пішінін өзгерте алатын материалдар.

5) Интернет заттары (IoT) интеграциясы:

– Қаптамадағы сия сенсорлары өнімнің күйін (температура, балғындық) қадағалап, деректерді тікелей смартфонға жіберетін болады [4, 42 б.].

Ақылды сия – келесі буынның баспа электроникасы мен сенсорлық құрылғыларына негіз болатын материал. Қазіргі кезде ол негізінен икемді электроника мен қауіпсіздік белгілерінде қолданылады.

Болашақта бищ-сия мен көпфункционалды сия медицина, экология, тұрмыстық электроника және өнеркәсіп салаларында кеңінен қолданылады.

Қорыта келе, графен және ақылды сия – келешек технологияларының негізі. Олар адамзаттың ақпарат алмасу, энергия сақтау және медицина салаларындағы мүмкіндіктерін кеңейтеді. Қорытындылай келе, графен – болашағы зор наноматериал, ол ерекше механикалық беріктігімен, электр және жылу өткізгіштігімен ерекшеленеді.

Зертханалық тәжірибеде біз графен негізінде қарапайым әдіспен өткізгіш сия алып, оның электр тоғын өткізетінін дәлелдедік. Сонымен қатар, термохромды пигмент қосу арқылы бізге температураға сезімтал, түсін өзгертетін ақылды сия алуға мүмкіндік туды. Бұл тәжірибе графеннің тек теориялық тұрғыда ғана емес, практикалық тұрғыда да маңызды екенін көрсетті. Мұндай материалдар электроникада, қауіпсіздік жүйелерінде және тұрмыстық технологияларда кеңінен қолданылуы мүмкін.

Жоба нәтижесінде біз экологиялық таза әрі инновациялық қасиеттері бар материалдың болашағын айқын көрдік.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Мельников Д. Б. Графен: свойства, получение и применение / Д. Б. Мельников – М. : Наука, 2018. – 154 с.

2 Юров В. М., Жангозин К. Н., Жанабергенов Т. К., Каргин Д. Б. Поверхностные явления в графите и получение из него

графена / В. М. Юров, К. Н. Жангозин, Т. К. Жанабергенов, Д. Б. Каргин // Новости науки Казахстана. – № 1 – 2024. – С. 27–32. (ISSN 1560-5655)

3 Рамановская С.Т. Спектроскопия графена, ГО, ВГО — научная статья, Таразский университет, Казахстан – № 3 – 2023. – С. 51–58.

4 Tsyganov I. A., Guseinov N. R., Nemkaeva R. R., Borisov V. A., Puyin A. M. Экспериментальное изучение облученного многослойного графена / I. A. Tsyganov, N. R. Guseinov, R. R. Nemkaeva, V. A. Borisov, A. M. Puyin // Вестник КазНУ. Серия Физическая (КазНУ им. аль-Фараби). – № 2 – 2022. – С. 201–207.

5 Geim A. K., Novoselov K. S. The rise of graphene, Nature Materials, 2007.

6 Wallace P. R. The Band Theory of Graphite, Physical Review.

ЖАСЫЛ ХИМИЯНЫҢ ҚАЗІРГІ ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ДАМУЫНДАҒЫ РӨЛІ (ҚАРАПАЙЫМ ХИМИЯЛЫҚ ТӘЖІРИБЕЛЕР НЕГІЗІНДЕ)

ИСМАГАМБЕТОВА А. Е.

химия пәнінің мұғалімі, № 41 ЖОББМ, Павлодар қ.

ҚҰТТЫБАЙ Т. Ж.

9 сынып оқушысы, № 41 ЖОББМ, Павлодар қ.

Жобаның өзектілігі

Қазіргі қоғамда химия өнеркәсібі экономиканың маңызды салаларының бірі болып табылады. Оның өнімдері күнделікті тұрмыста, медицинада, ауыл шаруашылығында, сондай-ақ мұнай-химия өндірісінде кеңінен пайдаланады. Сонымен қатар, дәстүрлі химиялық өндіріс технологиялары қоршаған ортаға елеулі зиян келтіруі мүмкін. Өндіріс барысында ауаға зиянды газдар бөлінеді, су мен топырақ ластанады, ал кейбір қалдықтар табиғи жағдайда ұзақ уақыт бойы ыдырамайды [1].

Осы мәселелерді шешу мақсатында соңғы жылдары «жасыл химия» бағыты қарқынды дамып келеді. Бұл бағыттың негізгі мақсаты – адам денсаулығына және табиғи ортаға зияны аз немесе мүлде зиянсыз химиялық өнімдер мен технологияларды әзірлеу [2].

Жасыл химия қағидаларын мектеп деңгейінде қарастыру оқушылардың экологиялық санасын қалыптастырып, химиялық заттарды қауіпсіз әрі жауапкершілікпен қолдануға мүмкіндік береді.

Жобаның мақсаты:

Жасыл химияның химия өнеркәсібінің дамуындағы маңызын анықтау және оның тиімділігін қарапайым, қаіпсіз тәжірибелер арқылы көрсету.

Жобаның міндеттері:

- «Жасыл химия» түсінігінің мазмұнын ашу және оның негізгі қағидаларын сипаттау;
- Химия және мұнай-химия өнеркәсібінің қоғамдағы рөлін талдау;
- Дәстүрлі өндіріс технологияларының экологиялық мәселелерін анықтау;
- Қарапайым тәжірибелер арқылы экологиялық таза материалдардың артықшылықтарын дәлелдеу;
- Жасыл химияның болашақтағы даму бағыттарына қорытынды жасау.

Зерттеу болжамы

Егер химия өнеркәсібінде жасыл химия принциптері кеңінен қолданылса, онда қоршаған ортаға келетін зиян мөлшерін азайтып, экологиялық қауіпсіз өнімдер өндіруге мүмкіндік туады.

Зерттеу нысаны: қазіргі химия өнеркәсібі

Зерттеу пәні: жасыл химия принциптері және олардың қолданылу ерекшеліктері

Теориялық бөлім**1) Жасыл химия ұғымы**

Жасыл химия – қоршаған ортаға және адам ағзасына зиянды әсері төмен химиялық заттар мен процестерді әзірлеуге бағытталған ғылыми бағыт [3].

Бұл саланың негізгі қағидарына мыналар жатады:

- Қалдық түзілуін азайту.
- Қауіпсіз реагенттерді қолдану.
- Жаңартылған шикізатты пайдалану.
- Энергияны тиімді пайдалану.
- Табиғи жағдайда ыдырайтын материалдар өндіру.

2) Химия және мұнай-химия салдары көптеген маңызды өнімдерді өндіреді. Олардың қатарына пластмассалар, синтетикалық талшықтар, тұрмыстық химиялық заттар, жанармай түрлері, дәрілік препараттар және тыңайтқыштар жатады [4].

Аталған өнімдер адам өмірін жеңілдеткенмен, оларды өндіру барысында қоршаған ортаға теріс әсер ету қаупі бар. Сондықтан

өндірісте экологиялық қауіпсіз технологияларды енгізу өзекті мәселе болып табылады.

3) Жасыл химияның даму перспективалары.

Жасыл химияның болашағы зор бағыт екені айқын. Бұл сала: – Дәстүрлі пластмассаларды биодырайтын материалдармен алмастыру.

- Өндірістік қалдықтар мен зиянды шығарындыларды азайту.
- Қалдықтарды қайта өңдеу технологияларын жетілдіру.
- Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға мүмкіншілік [5].

Практикалық бөлім

Тәжірибе 1. Табиғи және синтетикалық материалдарды салыстыру.

Мақсаты: табиғи және жасанды материалдардың қасиеттерін салыстыру.

Құрал-жабдықтар: қағаз, полиэтилен пакет, су.

Жұмыс барысы:

Қағаз және полиэтиленүлгілері суға салынып, олардың өзгерістері бақыланады.

Бақылау нәтижелері:

Қағаз су сіңіріп, құрылымы бұзылады, ал полиэтилен ешқандай өзгеріске ұшырамайды.

Қорытынды:

Табиғи материалдар қоршаған ортада салыстырмалы түрде тез ыдырайды, ал синтетикалық материалдар ұзақ уақыт сақталып, экологиялық мәселелер туындатады.

Тәжірибе 2. Биополимер алу (биопластик үлгісі)

Мақсаты: табиғи шикізаттан экологиялық таза материал алуға болатынын дәлелдеу.

Құрал-жабдықтар: крахмал, су, сірке қышқылы.

Жұмыс барысы:

Крахмалды суға араластырып, оған аз мөлшерде сірке қышқылы қосылды. Қоспа қыздырылып, қою масса алынғанға дейін өңделді.

Бақылау нәтижелері:

Қою, тұтқыр және біркелкі масса түзілді.

Қорытынды:

Табиғи компоненттер негізінде алынған бұл материал дәстүрлі пластмассаларға балама бола алады және қоршаған ортаға зияны аз.

Жалпы қорытынды

Жасыл химия қазіргі химия өнеркәсібінің дамуы үшін маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Оның қағидаларын қолдану өндірістің экологиялық қауіпсіздігін арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында жүргізілген тәжірибелер табиғи және биоыдырайтын материалдардың артықшылықтарын көрсетті. Бұл жасыл химияның практикалық маңызын дәлелдейді. Осылайша, жасыл химияны дамыту табиғатты қорғауға, ресурстарды тиімді пайдалануға және адам өмірінің сапасын жақсартуға ықпал етеді.

Зерттеу болжамы толық расталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Anastas P., Warner J. Green Chemistry : Theory and Practice / Anastas P., Warner J. – New York : Oxford University Press, 1998. – 177 p.
- 2 International Union of Pure and Applied Chemistry. Green Chemistry анықтамалары мен принциптері. – Ресми сайт материалдары.
- 3 Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі. Химия пәнінен оқу бағдарламасы (7–11 сыныптар). – Астана, 2020. – 251 б.
- 4 Нұрахметов Н. Химия 9 класс / Н. Нұрахметов және т. б. – Алматы : Мектеп баспасы, 2019. – 292 б.
- 5 Сарманова Қ. Химия 11 класс / Қ. Сарманова және т.б. – Алматы : Атамұра, 2020. – 265 б.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЧАЯ

МУРЗАХМЕТОВА С. А.

ученица 7 «Б» класса, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

РАХИМЖАНОВА М. О.

ученица 7 «Б» класса, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

КОШКАРБАЕВА А. А.

учитель химии и биологии, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

ОСПАНОВА В. Е.

учитель химии, школа-гимназия №24, г. Экибастуз

Чай – полезный и любимый многими напиток. Сегодня его можно назвать напитком № 1. Без него нельзя представить ни праздника, ни ежедневного стола. Практически все традиционные обычаи казахов сопровождаются чаепитием. Мы пьем чай на завтрак, обед или ужин. В то же время редко задаемся вопросом, что содержит этот наш «друг» и чем один вид чая отличается от

другого? Может быть, зная состав различных чаев, мы использовали бы их иначе: иначе заваривали и иначе пили? Нас заинтересовали эти вопросы, и мы решили исследовать данную проблему [1].

Актуальность выбранной темы обоснована тем, что чай – полезный и любимый многими напитков. По примерным подсчетам он является основным напитком почти для 2,5 млрд. людей на земле.

Целью работы являлось – изучить химический состав разных сортов чая и дать оценку качества чая.

Задачи:

- 1) Изучить литературу по теме исследования.
- 2) Провести социальный опрос учащихся, узнать об их предпочтениях в выборе чая.
- 3) Провести эксперимент по исследованию химического состава разных сортов чая в школьной лаборатории.
- 4) Провести эксперимент в независимой аналитической лаборатории города по исследованию химического состава разных сортов чая. Сделать выводы. Составить рекомендации.

Гипотеза: Если мы исследуем состав различных сортов чая, то можем дать оценку качества чая.

Новизна исследования: была предпринята попытка опытным путем определить состав и дать оценку качества различных сортов чая.

Практическая значимость работы состоит в том, что предлагаемый нами материал может оказаться полезным при выборе и оценке качества чая.

С целью выявления наиболее популярных сортов чая, среди своих одноклассников и их родителей мы провели опрос. В опросе участвовало 52 человек.

Из них 83 % часто употребляют чай. При выборе чая 46 % предпочитают и черный, и зеленый чай. 58 % опрошенных предпочитают чай средней крепости. Чаще всего ребята пьют следующие торговые марки чая: «Lipton» (черный), «Гринфилд» (черный и зеленый), «Тесс» (черный и зеленый) [2].

На основании ответов социального опроса для исследования выбрали образцы чая разного вида нескольких торговых марок:

- Образец №1 «Апамның шайы» Пакистанский красный.
- Образец №2 «Greenfield» черный.
- Образец №3 «Tess» черный.
- Образец №4 «Tess» зеленый.
- Образец №5 «Lipton».

Мы решили провести химические опыты, подтверждающие качественный состав чая. База проведения эксперимента: школьная лаборатория кабинета химии [3.4].

Опыт №1. Органолептические показатели.

Все виды чая в течении 5 минут заваривали, затем вынимали пакетики и производили сравнение аромата чая в парах, вкусовых характеристик, степени терпкости и наличия посторонних привкусов.

Вывод: все сорта чая имеют свой характерный вкус, аромат, терпкость. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование	Аромат	Вкус	Степень терпкости	Посторонний вкус
1	Образец №1 «Апамның шайы» Пакистанский красный	Без аромата	Сильная горечь	Сильный	Нет
2	Образец №2 «Greenfield» черный	Терпкий	Приятный	Средний	Мятный
3	Образец №3 «Tess» черный	Сладкий	Приятный	Средний	Сильный запах малины
4	Образец №4 «Tess» зеленый	Терпкий	Приятный	Средний	Травянистый
5	Образец №5 «Lipton»	Терпкий, насыщенный	Слабая горечь	Средний	Нет

Опыт 2. Определение рН чая.

В растворы разных сортов чая опускали индикаторную бумагу для определения рН, а затем сравнивали ее с эталоном.

Вывод: Все сорта чая показали слабокислую среду. (рН = 5).

Опыт 3. Определение содержания танинов.

К 1 мл раствора чая добавляли 1–2 капли хлорида железа. При наличии танина в чае наблюдали появление темного окрашивания. Он дает чаю приятную терпкость, которая создает его основной вкус [5].

Вывод: Все образцы чая содержат танин, кроме образца №1 «Апамның шайы».

Опыт 4. Определение содержания витамина С.

Проводим с помощью йодометрического метода. Помещаем в колбу 2 мл чая и добавляем воду до объема 10 мл, а затем немного раствора крахмала. Далее по каплям добавляли раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 1–15 с. Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля, прореагировав с йодом, окрасит йод в синий цвет.

Вывод: Все сорта чая содержат витамин С, кроме образца №1 «Апамның шайы».

Опыт 5. Изменение окраски чая в зависимости от рН среды. Определение антоцианов в чае.

Заваренный чай имеет различную окраску. Окраска зависит от содержания антоцианов – красящих веществ клеточного сока цветов, плодов и овощей. Окраска антоцианов может меняться в зависимости от реакции среды. В связи с этим было интересно исследовать, будет ли изменяться окраска чая от действия на него кислот и щелочей [6].

Разные сорта чая помещали в стаканчики и заливали кипятком. Затем в каждый из стаканчиков по каплям добавляли кислоту или щелочь и наблюдали за изменением окраски относительно чистого чая и средой раствора. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Окраска чая при различных рН среды

№	Наименование чая	Действие кислот	Действие щелочей
1	Образец № 1 «Апамның шайы» Пакистанский красный	Светлый	Темный
2	Образец № 2 «Greenfield» черный	Светлый	Темный
3	Образец № 3 «Tess» черный	Светлый	Темный
4	Образец № 4 «Tess» зеленый	Светлый	Темный
5	Образец № 5 «Lipton»	Светлый	Темный

Вывод: при действии кислот чай светлеет, при действии щелочей чай темнеет, следовательно все сорта чая содержат природные антоцианы.

Опыт 7. Наличие красителя.

В стаканы приливали по 50 мл дистиллированной воды и в каждый из них опускали по пакетику чая, пакетики затем вынимали

и сравнили степень окрашиваемости холодной воды, а также с цветом воды, в которую был помещен чай. В емкостях заварили по одному пакету чая в течение 5 минут (100 мл кипятка), затем вынимали пакетик переливали каждый чайный напиток по 50 мл в 2 стакана [7,8].

В один из химических стаканов помещали по кусочку лимона массой 2 г, через 10 минут сравнили цвет чая до и после внесения лимона. Результаты заносили в таблицу 3.

Таблица 3 – Наличие красителя

№	Наименование чая	В холодной воде	В горячей воде	В горячей воде (с лимоном)
1	Образец № 1 «Апамның шайы» Пакистанский красный	Светло-коричневый	Темно-коричневый	Изменений нет
2	Образец № 2 «Greenfield» черный	Светло-коричневый	Темно-коричневый	Чуть посветлел
3	Образец № 3 «Tess» черный	Бледно-желтый	Темно-коричневый	Посветлел
4	Образец № 4 «Tess» зеленый	Бледно-желтый	Ярко-желтый	Чуть посветлел
5	Образец № 5 «Lipton»	Светло-оранжевый	Темно-коричневый	Чуть посветлел

Вывод: Своим коричневатым цветом чай обязан танинам и дубильным веществам – катехинам. Они являются индикаторами и изменяют собственную окраску в зависимости от кислотности в среде: в кислой среде элементы светлеют, а в щелочной среде элементы темнеют. Следовательно сорта чая, которые сильно поменяли окраску содержат натуральные красители – это образцы №2,3, в остальных окраска сильно не изменилась, образце №1 изменений в окраске не было.

Заключение

В результате проведенного исследования нами были изучены пять видов чая. Заваренный чай имеет различную окраску. Окраска зависит от содержания антоцианов. Окраска антоцианов может меняться в зависимости от реакции среды.

Все чаи содержат танин. Он дает чаю приятную терпкость, которая создает его основной вкус. Чайный лист богат витамином С [2,9,10].

Все испытываемые сорта чая можно рекомендовать для чаепития, кроме Пакистанского «Апамның шайы». Но лучшие результаты показал черный чай марок «Greenfield» и «Tess»..

Мы подтвердили выдвинутую гипотезу, и можем порекомендовать:

1) Не пить чай натощак – это может быть вредно для пищеварительной системы.

2) Не пить слишком горячий или слишком холодный чай.

3) Не заваривать чай слишком долго – это ухудшает его вкусовые и питательные качества.

4) Не заваривать многократно черный чай.

5) Не пить вчерашний чай – он не только не содержит полезных веществ, но и может навредить организму.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ольгин О. М. Давайте похимичим! Занимательные опыты по химии / О. М. Ольгин – М. : Детская литература, 2002. – 236 с.

2 Пашинский В. Г. Растения в терапии и профилактике болезней / В. Г. Пашинский – Томск : Изд-во Томского университета, 1989. – 148 с.

3 Кролевец А. А. Не попить ли нам чайку / А. А. Кролевец // Химия в школе – № 9 – 2008. – С. 235–237.

4 Гиляров М. С., Баев А. А. Биологический энциклопедический словарь / М. С. Гиляров, А. А. Баев – М. : Сов.Энциклопедия, 1989. – С. 6–70.

5 Коробкина З. В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / З. В. Коробкина – М. : Колос, 2003. – 270 с.

6 Ольхин О. В. Опыт без взрывов / О. В. Ольхин – М. : Химия, 1986. – 53 с.

7 Смоляр В. И. Рациональное питание / В. И. Смоляр – Киев : Наукова думка, 1991. – 183 с.

8 Стёпин Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б. Д. Стёпин, Л. Ю. Аликберова – М. : Дрофа, 2002. – 82 с.

9 Цоциашвили И. И. Химия и технология чая / И. И. Цоциашвили – М. : Агропромиздат, 1989. – 187 с.

10 Яковишин Л. А. Химические опыты с чаем каркадэ / Л. А. Яковишин // Химия в школе – № 6 – 2011. – С. 94.

11 Гиляров М. С. Биологический энциклопедический словарь / М. С. Гиляров, А. А. Баев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин – 2-е изд., исправл. – М. : Сов.Энциклопедия, 1989. – 864 с.

12 Ширшина Н. В. Химия для гуманитариев. 10,11 классы / Н. В. Ширшина. – Волгоград : Учитель, 2005. – 135 с.

COMPUTATIONAL DISCOVERY OF SAFE ANALGESICS: COMPARATIVE ANALYSIS OF NATURAL QUERCETIN AND SYNTHETIC OPIOIDS

SAGATBEK A.

student of 9th grade, Intellectual Generation School, Astana

ZHASMİN N.

chemistry teacher, Intellectual Generation School, Astana

Abstract: This study investigates the potential of Quercetin, a natural flavonoid, as a safer alternative to synthetic opioid analgesics. Using in silico methods, including physicochemical profiling and pharmacokinetic modeling via SwissADME, we compared Quercetin with Morphine. The results indicate that while both molecules satisfy Lipinski's Rule of Five, Quercetin lacks the blood-brain barrier (BBB) permeability characteristic of opioids, suggesting a lower risk of central nervous system side effects and addiction.

Keywords: Quercetin, Morphine, Analgesics, SwissADME, Pharmacokinetics, In Silico, Drug Discovery.

1. Introduction

Currently, the pharmaceutical industry relies heavily on synthetic opioid analgesics (e.g., Morphine) to manage severe pain. While effective, these drugs pose a significant global health threat due to their high potential for addiction and respiratory depression. In search of safer alternatives, researchers are turning to natural compounds called flavonoids. Quercetin, found in many plants, has shown promising analgesic properties. The goal of this study is to compare the drug-likeness and bioavailability of Quercetin and Morphine using computational methods.

2. Methodology

The study utilized the following computational tools:

1. PubChem Database: To retrieve 3D structures and SMILES strings.
2. SwissADME (SIB): To calculate physicochemical descriptors and pharmacokinetic profiles (BOILED-Egg model).
3. UCSF Chimera: For structural visualization of the μ -opioid receptor (PDB ID: 4DKL).

3. Scientific Novelty and Practical Significance

The scientific novelty of this work lies in the comparative digital modeling of a plant-based flavonoid against a narcotic standard specifically focusing on the Blood-Brain Barrier (BBB) crossing. While many studies look at efficacy, this work highlights the safety profile through predictive modeling. The practical significance is high: the results can be used to justify the development of hybrid pain-relief medications. In the context of the petrochemical and pharmaceutical industries of Kazakhstan, such research supports the move towards "Green Chemistry" and the production of non-addictive medicinal compounds from local plant raw materials.

Results. The comparative analysis of Quercetin and Morphine revealed the following data.

Table 1

Parameter	Quercetin (Natural)	Morphine (Synthetic)
Molecular Weight	302.24 g/mol	285.34 g/mol
Log P (Lipophilicity)	1.23	0.89
GI absorption	High	High
BBB permeant	No	Yes
Lipinski Rule	Yes; 0 violation	Yes; 0 violation
TPSA	131.36 Å ²	52.93 Å ²

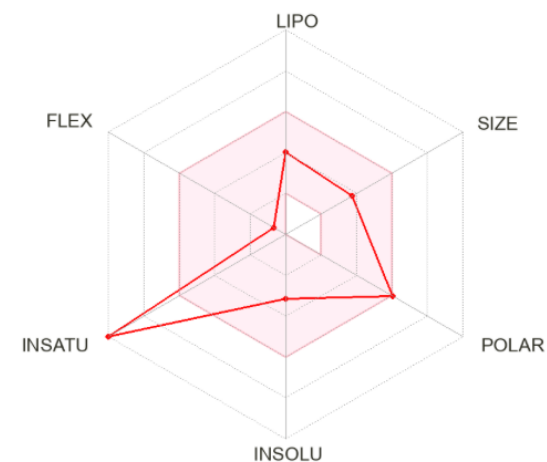


Figure 1 – Bioavailability radar of Quercetin. The pink area represents the optimal range for drug-likeness

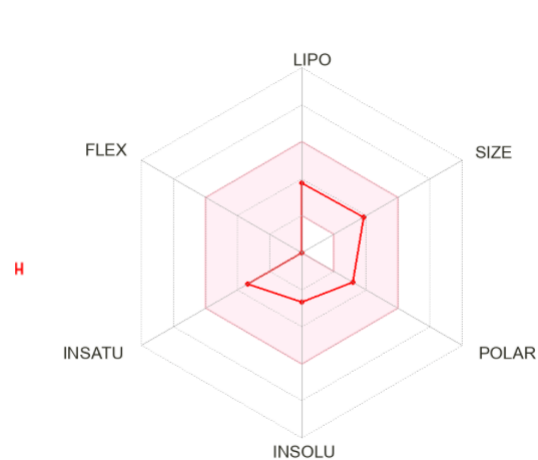


Figure 2 – Bioavailability radar of Morphine. The molecule shows high structural balance similar to Quercetin

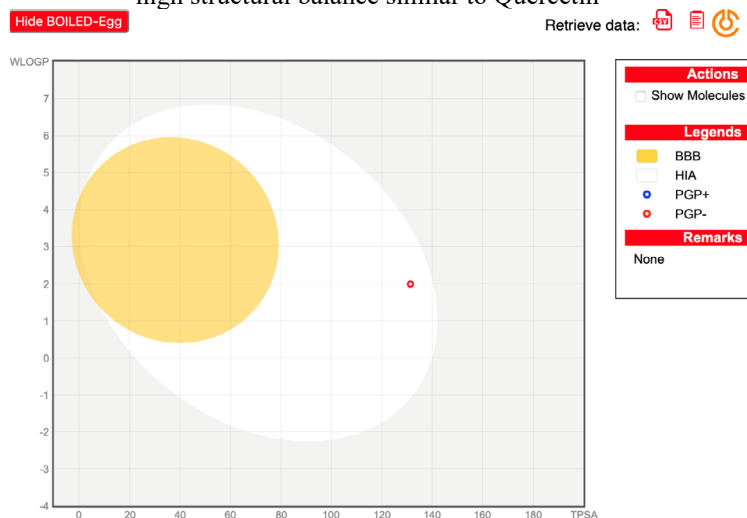


Figure 3 – BOILED-Egg model for Quercetin. The point is located in the white region (HIA), indicating high gastrointestinal absorption without crossing the blood-brain barrier

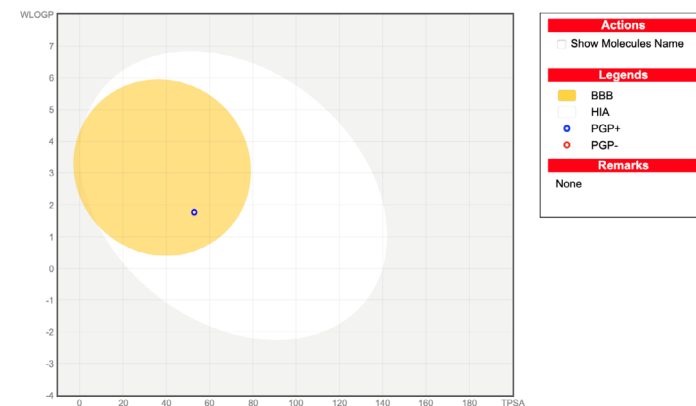


Figure 4 – BOILED-Egg model for Morphine. The point is located in the yellow region (BBB), confirming its ability to affect the central nervous system

5. Discussion

The analysis shows that both molecules are “drug-like” according to Lipinski’s Rule. However, a critical difference was found in BBB permeability. Morphine’s ability to cross the blood-brain barrier (BBB: Yes) explains its potential for addiction. Quercetin (BBB: No) acts primarily in the peripheral system, which theoretically eliminates the risk of narcotic dependency.

6. Conclusion

The in silico study confirms that Quercetin is a promising candidate for developing safe analgesics. Its high gastrointestinal absorption combined with a lack of brain penetration makes it a safer alternative to Morphine for managing pain. Future research should focus on increasing Quercetin’s water solubility to improve its medicinal efficiency.

REFERENCES

1. Daina A., Michelin O., Zoete V. SwissADME: a free web tool to evaluate pharmacokinetics, drug-likeness and medicinal chemistry friendliness of small molecules. *Scientific Reports*, 2017.
2. Lipinski C. A. Lead- and drug-like compounds: the rule-of-five revolution. *Drug Discovery Today*, 2004.
3. Manglik A. et al. Crystal structure of the μ -opioid receptor bound to a morphinan antagonist.

ХРОМДЫ ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНАН АНЫҚТАУ: ЭКСТРАКЦИЯЛЫ ҚАТТЫ ФАЗАЛЫ СПЕКТРОСКОПИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

УАХИТ А. Қ.

9 сынып оқушысы, Назарбаев Зияткерлік мектебі ЖМБ, Астана қ.

АХМЕТОВА І. Е.

химия пәнінің мұғалімі, Назарбаев Зияткерлік мектебі ЖМБ, Астана қ.

Хромды қолданудың ең маңызды саласы – тот баспайтын болаттар мен түрлі қорытпаларды өндіру. Ол қоспа ретінде материалдардың беріктігін арттырып, коррозияға төзімділігін күшейтеді. Сонымен қатар, хром машина жасау, авиация, тұрмыстық техника және жиһаз өндірісінде қорғаныштық әрі сәндік жабын ретінде (хромдау) кеңінен қолданылады. Хром қосылыстары химия, былғары және тоқыма өнеркәсібінде де маңызды орын алады, әсіресе қанық түсті пигменттер ретінде бояу, шыны және керамика өндірісінде пайдаланылады [1, 2, 3].

Зерттеу жұмысының өзектілігі өндірістік қалдықтардың қоршаған ортаға тигізетін зиянымен байланысты. Хром сияқты ауыр металдар топырақ пен суда жиналып, тірі ағзаларға, соның ішінде адам денсаулығына кері әсер етеді. Қазақстандағы ірі кәсіпорындардың бірі – Ақтөбе хром қосылыстары зауыты – осы мәселенің маңыздылығын көрсетеді. Сондықтан хромның қоршаған ортаға әсерін ғылыми тұрғыдан бағалау және оны анықтау мен бақылаудың тиімді әдістерін дамыту өзекті болып табылады. Осы бағытта сенімді тәсілдердің бірі қатты фазалық спектроскопиялық әдіс [4, 5].

Хромның қасиеттері оның тотығу дәрежесіне байланысты: Cr(III) салыстырмалы түрде қауіпсіз болса, Cr(VI) өте уытты және канцерогенді. Сондықтан оны қолдану мен залалсыздандыру қатаң бақылауды талап етеді. Жалпы, хром – заманауи өндіріс пен технологияда маңызды рөл атқаратын элемент.

Зерттеу материалдары мен әдістері

2.1 Сапалық анализ

Үлгіден 2 г ұнтақталған шлак 50 мл стаканға салынып, үстіне 10 мл NaOH ерітіндісі қосылып араластырылды. Алынған қоспа «ПЭ-4300» термостатында 50–60 °С температурада толық ерігенше қыздырылды. Одан кейін үстіне 20 мл дистилденген су қосылып, тағы 5 минут қыздыру жүргізілді. Соңында ерімеген қалдық сүзгі арқылы бөлініп алынды (1-сурет).



1-сурет – Қышқылдық-негіздік жүйе бойынша талдау

Cr^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} иондарын қышқылдық-негіздік жүйе бойынша талданды [5, 6, 7].

Стандартты ерітінді дайындау: Титрі 1 мкг/мл және көлемі 100 мл болатын стандартты ерітіндіні дайындау үшін қажетті металл массасы есептеледі. Есептелген масса аналитикалық таразымен өлшеніп, 100 мл өлшемдік колбаға енгізіледі. Колбадағы ерітінді белгі сызығына дейін дистилденген сумен толтырылып, толық ерігенше араластырылады. Нәтижесінде стандартты ерітінді алынады.

Титрі 1 мг/мл болатын стандартты ерітіндіден 1 мл алып, оған 19 мл дистилденген су қосылды. Алынған ерітіндінің рН мәні 6-9 аралығына жеткізу үшін сұйылтылған аммиак ерітіндісі мен азот қышқылы ерітіндісі қолданылды.

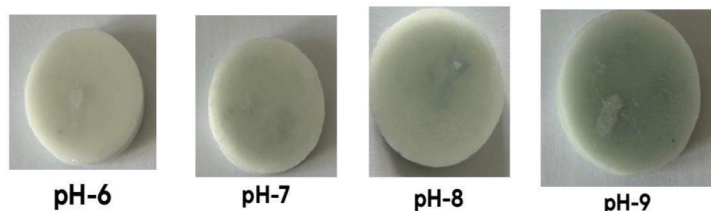
Азот қышқылы ерітіндіге сутек иондарын (H^+) енгізу арқылы рН мәнін төмендетеді. Ал аммиак ерітіндісі әлсіз негіз ретінде әрекет етіп, ортада гидроксид иондарын (OH^-) түзу арқылы рН мәнін арттырады.

Ерітінді термостатталған 250 мл экстракциялық колбаға құйылып, оған массасы 4 г стеарин қышқылы қосылды. «ПЭ-4300» термостатында экстрагент 80 °С температурада толық ерігеннен кейін, 3 минут бойы экстракция жүргізілді. Экстракция аяқталған соң ерітінді құрғақ таза стаканға құйылып, бөлме температурасына дейін суытылды. Содан кейін органикалық фаза бөлініп алынып, су фазасы фильтрленіп, тепе-теңдік рН мәні өлшенді.

Органикалық қатты экстракт диаметрі 25 мм, қалыңдығы 15 мм болатын сақинаға құйылып, толық қатқанша ұсталды. Соңында «CARY 100 Scan UV-Visible Spectrophotometer» құрылғысының көмегімен жұтылу және шағылу спектрлері өлшенді.

pH мәні артқан сайын алынған экстрактінің түсі жасылға айналады, бұл ерітіндідегі хром(III) иондарының концентрациясының жоғарылауымен байланысты (1-сурет). Түстің қарқындылығы хромның органикалық фазаға тиімді өтетінін көрсетіп, экстракция процесінің тиімділігінің анықтайды.

Металл иондары концентрациясының артуы мен ортаның қышқылдығының өзгеруі нәтижесінде хром концентрациясына тигізетін әсерінің нәтижесі 1 және 2-кестелерде көрсетілген.



1-сурет – Қатты экстрактын әртүрлі pH-дағы түрі

1-кесте – Стеарин қышқылы жүйесіндегі хром(III) экстракциясына сулы ортаның қышқылдығының әсері

pHб	pHт.-т.	орг. фаза		су. фаза		R, %	D	lgD
		мкг/мл	моль/л	мкг/мл	моль/л			
6	5,23	330	6,35	670	13,0	33,0	0,49	-0,3
7	6,12	410	7,89	590	11,3	41,0	0,69	-0,16
8	7,36	586	11,2	414	7,97	58,6	1,41	0,14
9	8,51	926	17,8	74,0	1,42	92,6	12,5	1,09

1-кестенің мәліметтері бойынша, бастапқы pH мәні артқан сайын экстракция тиімділігі (R, %) де өсетіні байқалады. Бастапқы pH 6 болғанда, органикалық фазадағы хром концентрациясы 330 мкг/мл болса, экстракция тиімділігі небары 33,0%-ды құрады. Ал pH 9 деңгейіне жеткенде, органикалық фазадағы хром концентрациясы 926 мкг/мл-ге дейін өсіп, экстракция тиімділігі 92,6 %-ға жетті. Сонымен қатар, бөліну коэффициенті (D) мен оның логарифмі (lgD) де pH артқан сайын өсті, бұл хром(III) иондарының органикалық фазаға көбірек ауысқанын көрсетеді. Яғни, pH мәнінің өсуі хромның экстракция процесін жақсартады.

Мәліметтер негізінде хром(III)-тің стеарин қышқылымен экстракциясының ең қолайлы жағдайы сілтілі ортада, яғни pH 9 кезінде

жүзеге асатыны анықталды. Бұл жағдайда спектрлік шындардың айқын болуы хром(III)-тің органикалық фазаға тиімді бөлінуін көрсетеді.

2-кесте – Стеарин қышқылы жүйесіндегі хром(III) экстракциясына сулы ортаның металл концентрациясының әсері

№	CCr, µg/ml	Equilibrium pH	Abs	F(R)
1	0	0	0	0
2	300	7,75	0,278	0,233
3	500	8,42	0,382	0,342
4	700	7,64	0,436	0,411
5	1000	7,32	0,532	0,637

2-кестеде хром (III) ионының әртүрлі бастапқы концентрацияларда (300–1000 мкг/мл аралығында) экстракция нәтижелері берілген. Тәжірибелер нәтижесінде бастапқы концентрация артқан сайын тепе-теңдік кезіндегі pH мәндері аздап өзгертінді, бірақ оптикалық тығыздық (Abs) және экстракция тиімділігі функциясының мәні (F(R)) ұлғаятыны анықталды. Мысалы, бастапқы концентрация 300 мкг/мл болғанда Abs = 0,278 болса, 1000 мкг/мл концентрациясында Abs = 0,532 болды. Бұл көрсеткіштер де бастапқы концентрацияның ұлғаюы экстракция тиімділігіне оң әсер ететінін дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелері хром(III) иондарының концентрациясы артқан сайын олардың жұтылу және шағылу спектрлерінің мәндері сызықты түрде өсетінін көрсетті. Жұтылу спектрі бойынша алынған тәуелділік жоғары корреляция дәрежесін көрсетті ($R^2 = 0.9185$), ал шағылу спектрі негізінде анықталған сызықтық байланыс одан да жоғары дәлдікпен сипатталды ($R^2 = 0.9712$).

Қорытындылай келе, экстракция мен атомдық-абсорбциялық спектроскопия (ААС) әдістерін үйлестіре қолдану хром(III) иондарын тиімді, дәл әрі экологиялық тұрғыдан маңызды жолмен анықтауға мүмкіндік береді. Әдістің басты артықшылығы – оның экологиялық маңыздылығында, өйткені хром сияқты ауыр металл иондарының қоршаған ортаға таралуын бақылау және олардың мөлшерін нақты анықтау қазіргі таңда аса өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Осыған байланысты зерттеуде қолданылған тәсілдер болашақта экологиялық мониторинг жүйелерінде, өнеркәсіптік

қалдықтарды талдауда және қауіпсіздік шараларын әзірлеуде кеңінен қолданылуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for chromium. – Atlanta : U.S. Department of Health and Human Services, 2012. – 592 p.

2 American Chemical Society. Extraction of chromium from industrial effluents using stearic acid [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubs.acs.org>.

3 American Chemical Society Publications [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubs.acs.org>.

4 Chromium and its compounds: Environmental impact and extraction [Электронный ресурс] // Wiley Online Library. – Режим доступа: <https://onlinelibrary.wiley.com>.

5 Cotton F. A. Advanced inorganic chemistry / F. A. Cotton, G. Wilkinson – 6th ed. – New York : Wiley, 1999. – 1355 p.

6 Environmental Protection Agency. Methods for the extraction and analysis of heavy metals [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://epa.gov>.

7 Farrell J. Zero-valent iron reactive barriers for chromium remediation / J. Farrell et al. // Environmental Science & Technology. – 2005. – Vol. 39, No. 8. – P. 2709–2716.

8 Frontiers in Environmental Science. Mechanisms of hexavalent chromium toxicity in environment. – 2023. – Vol. 11. – Article 1131204.

9 Frontiers in Plant Science. Chromium toxicity and bioremediation strategies. – 2022. – Vol. 13. – Article 1081624.

10 Gore M. G. (Ed.). Spectrophotometry and spectrofluorimetry: A practical approach / M. G. (Ed.). Gore – Oxford : Oxford University Press, 2000. – 368 p.

МОБИЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «УГЛЕВОДОРОДЫ»

ХЛУЩЕВСКАЯ Б. А.

ученица, школа № 39, г. Павлодар

ХОМУТОВА С. В.

учитель-исследователь, школа № 39, г. Павлодар

ГУРИНА А. М.

магистр педагогических наук, учитель-исследователь, школа № 39, г. Павлодар

Современное образование требует от учащихся не только усвоения большого объема знаний, но и способности к их применению в различных практических ситуациях. Особенно это актуально в таких сложных и динамично развивающихся областях, как химия.

Одной из ключевых тем в курсе органической химии являются углеводороды, которые представляют собой обширный класс соединений, состоящих исключительно из атомов углерода и водорода. Углеводороды играют важную роль в химической промышленности, экологии и даже в повседневной жизни, что делает их изучение не только необходимым, но и крайне интересным.

При изучении углеводородов традиционными методами, учащиеся сталкиваются с трудностями при попытке связать теоретические знания с практическими навыками, что может привести к формированию поверхностного понимания предмета.

В связи с этим, разработка новых подходов к обучению, таких как мобильные тренажеры, становится особенно актуальной и представляют собой инновационные инструменты, которые помогают учащимся не только изучать теоретические основы предмета, но и отрабатывать практические навыки, что способствует более глубокому пониманию и запоминанию материала.

В ходе исследования нами были изучены размещенные в открытых источниках сети Интернет тренажеры по органической химии. В своем большинстве они представлены в текстовом формате или в тестах, с однотипными заданиями, предполагающими один верный вариант ответа. В педагогической практике тестовые задания с одним правильным ответом считаются менее эффективными по сравнению с заданиями множественного выбора, они хуже показывают глубину понимания темы, и вероятность случайного угадывания выше. Таким образом, появилась идея создать

интерактивный тренажер с разнообразными упражнениями, которые будут способствовать лучшему усвоению изучаемого материала.

Нами было разработано мобильное приложение «Тренажер углеводов». Оно имеет многостраничную структуру и включает систему интерактивных заданий, ориентированных на закрепление знаний по теме.

Разработка мобильного тренажера осуществлялась на онлайн-платформе Mit App Inventor, предназначенной для создания приложений [1, с.130-157].

На первом этапе была определена структура и спроектированы основные экраны приложения. Для этого был составлен сценарий работы пользователя: переход от титульного экрана к теоретическому материалу, а затем к системе интерактивных заданий. Каждый экран выполняет отдельную дидактическую функцию: вводную, теоретическую и контролирующую.

На этапе проектирования интерфейса в Mit App Inventor в режиме Дизайнер были размещены визуальные компоненты: надписи, кнопки, изображения и прочие. Особое внимание уделялось простоте и понятности рабочей среды будущего приложения (рисунок 1).



Рисунок 1. Интерфейс приложения «Тренажер Углеводороды»

Следующий этап работы осуществлялся в режиме Блоки и был связан с реализацией логики работы приложения. Для каждого задания были созданы алгоритмы проверки ответов. При выборе правильного варианта приложение фиксирует результат, а при ошибке предоставляет возможность повторить попытку.

При создании заданий использовался принцип интерактивного взаимодействия. Например, в упражнении на определение класса углеводов по общей формуле учащийся выбирает подписи для нескольких формул, после чего нажимает кнопку проверки. Такая форма работы активизирует мыслительную деятельность, способствует анализу признаков различных классов органических соединений и формирует устойчивые навыки распознавания.

Отдельное внимание было уделено содержательному наполнению приложения. Учебный материал и задания разрабатывались на основе школьной программы по органической химии. Формулировки заданий старались сделать краткими, понятными и ориентированными на самостоятельную работу обучающихся.

После завершения сборки приложения было проведено его тестирование на мобильных устройствах. Проверялась корректность и стабильность работы приложения.

Таким образом, использование онлайн-платформы Mit App Inventor позволило создать доступный и функциональный мобильный тренажер, который может применяться как на уроках химии, так и в самостоятельной работе учащихся.

В целях проверки эффективности разработанного мобильного тренажера по теме «Углеводороды» был проведён педагогический эксперимент, который включал три основных этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

В исследовании приняли участие учащиеся 10–11 классов. Эксперимент проходил в несколько этапов.

На начальном этапе учащимся было предложено выполнить тестирование по теме «Углеводороды» для определения исходного уровня знаний.

На следующем – формирующем этапе, учащиеся работали с разработанным мобильным тренажером.

Работа с тренажёром проводилась в течение двух недель как на уроках, так и в домашних условиях.

На завершающем этапе эксперимента, после использования тренажера, учащиеся повторно прошли тестирование, аналогичное

начальному. Это позволило сопоставить уровень знаний до и после эксперимента и оценить результативность использования мобильного приложения в учебном процессе.

Анализ результатов показал, что использование мобильного тренажера способствовало: повышению уровня усвоения теоретического материала; улучшению навыков решения задач по теме; увеличению скорости выполнения заданий; формированию более устойчивых умений классифицировать углеводороды по формулам и названиям.

Средний результат выполнения теста повысился на 18 %.

Таким образом, проведенный педагогический эксперимент подтвердил эффективность использования мобильного тренажера в процессе изучения органической химии. Интерактивный формат, доступность использования на мобильных устройствах и разнообразие типов заданий способствуют повышению учебной мотивации, активизации познавательной деятельности учащихся и более прочному усвоению содержания темы «Углеводороды».

Практическая значимость работы заключается в возможности применения данного приложения в образовательном процессе, как эффективного средства изучения темы «Углеводороды».

ЛИТЕРАТУРА

1 Информатика. Учебник для 11 кл. естеств.-математ. направления общеобразоват. шк./ Г.И. Салгараева, Ж.Б. Базаева, А.С. Маханова – Нур-Султан: Издательство «Арман-ПВ», 2020. – 272 стр. ISBN 978-601-318-318-3

2 Химия. Учебник для 10-11 классов общеобразовательной школы/ М.К. Оспанова, К.С. Аухадиева, Т.Г. Белоусова. – Алматы: Мектеп. 2018. -216 с., илл. ISBN 978-601-0958-4

3 Дидактика химии. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. 315 с. 4. Певзнер М. Н., Ширин А. Г.

Мазмұны

Жаратылыстану ғылымдары Естественные науки Секция 19 Биологияның өзекті мәселелері Актуальные проблемы биологии

Агинтаев А. Б., Сулейменова А. В. Биотехнологический метод рекультивации нарушенных земель месторождения герес с использованием авторской биопленки.....	3
Азатқызы С., Думанқызы А. Thuja occidentalis тұқымның өнуін Salix Babylonica табиғи ауксиндерімен стимуляциялау	10
Аманкан А. Б. Климаттың өзгеруі және оның Тянь-Шань мұздықтарына әсері.....	13
Бектұрсын Д. Б., Петренко А. И., Пархитко А. А. Поиск синтетически-летальных комбинаций лекарств для клеток НЕК-293 с инактивацией гена-супрессора опухолей RB1	18
Гайдучок З. В., Бозжигитова А. К. Готовимся к PISA-2026. Естественно-научный анализ «Молочной дилеммы»: от измерения pH до здоровья человека.....	26
Әділханова А. С., Шектыбаева Ж. К. Эпигенетика және қоршаған орта	32
Жанат А., Камшатова А., Хиватдолда А. Экологиялық мәселелер және оларды шешу жолдары.....	36
Жекебай И., Ежиханова Г. К. Сары майдың адам ағзасына пайдасы.....	39
Ілияс З. С., Жумабекова Б. К. Оценка генетического разнообразия баянаульских популяций чабреца (Thymus Serpyllum) по отношению к параметрам окружающей среды...43	43
Камалова А. Д., Тулеубаева М. К. Роль зелёных насаждений на пришкольном участке	48
Матбаева Д. А., Умарова Ж. Р., Сарсекеева А. Ж. Изучение влияния кокосового субстрата на прорастание различных видов микрорезлени.....	53
Мұрат Қ. С., Шарипова А. Т. Разработка системы полива для комнатных растений	57
Рощенко М. А., Григорьева А.Ф. Сравнительный анализ эффективности укоренения черенков пеларгонии плющелистой (Pelargonium peltatum) в сосудах из цветного стекла	63
Саметова А. А., Жақсыбек М. Ә. Исследование воздействия антибиотиков на физиологические процессы растений	66

Сапарбекова Д., Жумажанов А., Асылғазы Е. М. Мектеп жасынан күсбегілікке баулу – ұлттық өнерді дамыту.....	72
Шижанова А. М., Малыгина А. Нейросети: революционные перспективы в диагностике и решении биологических проблем	78

Секция 20

Денсаулық сақтау сұрақтарына заманауи көзқарастар Современные подходы в вопросах здравоохранения

Абикеев А. А., Амантай А. М., Жакубаева Б. Б., Баймуринова Л. К. Особенности проектирования и внедрения единой цифровой экосистемы медицинских услуг на г.Павлодар	82
Алдияров М. Р., Усенова З. М. Особенности моржевания в экстремальных климатических условиях Павлодарского Прииртышья	88
Антикеева Ж. Д., Қуатова А. С. «Зоркий глаз» – тренажер для зрения с элементами лингвомузыкальной культуры	95
Беркін А. А., Хасенов Т. Б., Байметова Ж. Р. Diahelp: когда цифровые технологии действительно спасают жизни....	102
Веселовская Р. А., Джантимирова З. Ж. Эко-мыло с дикорастущими травами Павлодарского края	107
Dzhambulova A. B., Suleymenov A. A., Abilkanova M. M. Biodegradable hydrogel patches for wound dressings: the biopatch concept	112
Ергенова Т. К., Есентаева А. А., Илюбаева Г. К. Изготовление средства от ожогов из натуральных продуктов.....	119
Kabdolla A. A., Daniyarkyzy L., Abilkanova M. M. Digital health technologies for hemodialysis patients: development of the edialysis digital health system	126
Қабиден Д. М., Нургожина Ж. О. Neuroto myo rehab нейрореабилитацияға арналған геймификацияланған жүйе.....	132
Камзина Д. Б., Асаинова А. Ж., Оразбай А. Тағамның химиялық құрамы негізінде 2 типті қант диабетінің даму қауіпін болжау үшін нейрлік желіліктің құрылымы	137
Конев Я., Кожанова А. Е. Изменение длительности сердечного цикла в покое и после физической нагрузки	142
Күзембай А. А., Смагулов А. С., Уакбаева С. М., Алтаева И. Б. Бронх демікпесі бар 6–12 жастағы балаларға арналған ойын элементтері бар интерактивті тыныс алу тренажеры	147

Конисбек М. М., Кончикова Н. Г., Огурцова Т. П. Чипсы – лакомство или яд	151
Манаш І., Айдарбек Н., Тыныбек М. А. Smart wheel: экологичное решение для мобильности и здоровья	155
Марат А. А., Болтаев А. А. Қытырлақтардағы (сухарики) тұздың мөлшерін анықтау және оның зияны	163
Марат К. Қ., Мусаханова М. К. Денсаулық сақтау сұрақтарына заманауи көзқарастар	168
Сабыржанқызы М., Сансызбаева М. Д. Биология мен медицинада жасанды мүшелерді қолдану перспективалары.....	174
Садуақас Ж. Т., Ермек А. Е., Жакубаева Б. Б., Баймуринова Л. К. Влияние гаджетов на ухудшение зрения подростков и разработка приложения для ее профилактики.....	181
Сыздыкова А. Т., Серік М. С. Әлеуметтік желілердің жасөспірімдердің менталды денсаулығына әсері.....	186
Талгат А. Б., Курманбаев И. А., Тайчик А. А., Алтаева И. Б. Количественная оценка факторов окружающей среды, влияющих на мигрень, с использованием системы мониторинга на основе датчиков	193
Текенова Н. А., Унайбаева З. К. Павлодар облысы тұрғындарының ауруларын зерттеу	198
Yanson D. A., Bashlayev Y., Abilkanova M. M. Design of a passive gimbal-based stabilizing spoon for hand tremor	205

Секция 21

Экология и охрана природы Экология және табиғатты қорғау

Айтжанова А.Ш., Загидуллина А.Р. Современные экологические проблемы в городе Павлодар и методы их цифрового мониторинга.....	212
Azhgaliyeva A. A., Musyka S. G., Kryukovskaya N. Y. Development of effective adsorbents from PNHZ waste to minimize carbon dioxide emissions.....	216
Айбек Р.Н., Айбек А. Н., Бариева М. О., Дехандт Г. Т. Система точечной эко-дезинсекции на базе микродронов S151.....	220
Алибекова Ж. М., Бояркева К. С. Экопульс: интеллектуальная система мониторинга и восстановления городской экосистемы	223

Амангелді Ж. М., Жунусова М. Н., Мукашев О. Е., Қалым Г. М.	
Пластиктің жаңа өмірі	227
Амерханова Ж., Жаманбалинова Д., Саранжипова А. К.	
Сравнительное исследование температурных свойств асфальта, открытого грунта и поверхностью под кроной дерева как способ снижения эффекта городского теплового острова	233
Аникьев Е., Ротарь С., Дехандт Г. Т.	
Мастерская природы: создание действующей модели круговорота воды с системой сбора и фильтрации дождевой воды и использование воды	239
Бакибаева Д. Д., Багаева К. К.	
Использование эко-сленга как способ формирования экологического мышления среди молодежи	244
Бейсенова А., Болатұлы С., Хурмет Б.	
Разработка органического биопластика и способ его улучшения путем добавления природных материалов	250
Бәкір Ұ., Конқышев К. С.	
Разработка устройства «намыс» для получения пресной воды из воздуха в засушливых регионах	256
Бисмельдинова Б. М., Қаир А. Д., Нукенова М. К.	
Использование полиномиальных моделей и других математических методов для комплексного анализа динамики популяций эндемичных видов Казахстана с учётом экологических факторов	263
Бұлдырген Х. Б., Кинжикей Д. Д., Еркін Р. Н.	
Разработка экологически чистых чернил для принтеров с целью снижения чрезмерного потребления бумаги и сохранения лесных ресурсов	269
Дюсенова Д. М., Галимова Л. А., Каримова У. М.	
Изготовление бумаги в домашних условиях как один из способов решения экологической проблемы.....	278
Zhangabulova Zh.E., Kossybayeva S.A.	
Bio-engineering solutions for water remediation: an analysis of floating wetlands in the irtys river basin	286
Зиядаева А., Мырзагожина З. М.	
Жаңбыр суын жинау және биологиялық тазарту жүйесі.....	292
Иманбекова А., Ерсайнова А., Абраев Н. К.	
«Aquatherm»: разработка герметичной системы погружного охлаждения серверного оборудования в естественных водоемах.....	299
Каримова А. С., Балгина С. К., Алыбай А. А., Артыкбаева А. Р.	
Зеленый синтез наночастиц серебра, с использованием разных сортов чая и оценка их антибактериальных свойств	306
Масмахунова С. М., Илахунов К. Б.	
Как экопривычки влияют на здоровье человека.....	310

Муратова А. Ж., Жылкайдарова Ш. С.	
Экологиялық жасыл бақ.....	317
Муратхан Г. А., Мусина С. Г., Червева М. Н.	
Модель будущего автономного экологического жилого комплекса с системой вертикального озеленения и интеллектуального мониторинга CO ₂	324
Омарова Г. К., Галкина К. А., Керейбаева А. Т.	
Изготовление казахских украшений из бросового материала	329
Ораз Ә., Муратова Б. А., Рахимжанова К. Г., Темірғали Ә., Қапар Е.	
Разработка химического состава для эффективного тушения пожаров в труднодоступных местах	334
Садыкова А. Р., Ағынтай Д. С.	
Эко-банк в Павлодаре.....	343
Сайлаубеков Е., Қадркеш Ә., Абраев Н. К.	
Поглощения тяжелых металлов в водоемах с помощью водорослей.....	349
Sukhanov U. A., Shungiskan A. A., Abilkanova M. M.	
Modern approaches to microplastic removal from water and the concept of a local filtration device for household use	354
Темирғалиева А. Н., Искакова С.	
Получение и исследование свойств биоразлагаемого пластика на основе крахмала в домашних условиях.....	360
Фадеева А., Борковец Н. О.	
Роль климатических факторов в формировании настроения и успеваемости учащихся.....	366
Чуянов Э. К., Сембкова А. А., Бекмадиева А. А.	
Рациональное использование пресной воды в социальной инфраструктуре города Астаны	371

Секция 22

Қәсіпорындардағы өнеркәсіптік қауіпсіздік
Промышленная безопасность на предприятии

Баянова С. Е., Ахметбекова С. А., Шарипова М. Р.	
Өндірістік объектілердегі өрттерді жою кезінде өрт сөндірушілердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері (Павлодар облысы мысалында).....	374
Питраков Б. В., Илюсизова А. А.	
Современные средства индивидуальной защиты: умная каска для мониторинга параметров производственной среды.....	380

Секция 23

Географиялық зерттеулердің заманауи аспектілері
Современные аспекты географических исследований

Қабиден Д. М., Касымов Т. Ж. Успен ауылының су басудан қорғау стратегиясы	384
Налкомбаева Д. М., Кашкирова Ж. Ш. Анализ демографической ситуации в казахстане как фактор общественной стабильности и единства.....	390
Питюкова О. М., Реснянский Е. А. Минеральные богатства Павлодарской области.....	396
Резниченко Б. В., Кашкирова Ж. Ш. Влияние климатических условий на характер питания: плюсы и минусы.....	402

Секция 24

Туризм ел дамуындағы перспективалық салалардың бірі
ретінде
Туризм как одна из перспективных отраслей в развитии
страны

Аманбайұлы Н., Алибекулы Н., Касымов Т. Ж. Павлодар өңіріндегі транспорттық инфрақұрылымның туризм дамуына әсері	408
Амангельдинова Б. Е., Болтаев А. А. Ауылдық аумақтарда туризмді дамыту жолдары.....	412
Есенқұлова Т. Д., Ишмұрда І. Р. Развитие внутреннего туризма в Казахстане как альтернатива зарубежным туристическим направлениям в условиях современных глобальных изменений	418
Жумашев Е. С., Еренбек А. А. Павлодар өңірінде туризмды дамыту-болашаққа қадам.....	423
Қасымов Т. Ж., Айтмұхамбет Е., Бейсехан Ж. Павлодардың «тұзды жолы»: маралды мен мойылдының емдік сулары мен балшықтарын біріктіретін демалыс картасын жасау және маралды мен мойылдыны халықаралық курорттық нысана ретінде дамыту	430
Кожокар В. А., Садри Д. Р. Туристическая карта города Павлодара с аудиогидом – магнит для прибыльного туризма	434
Конкышева Н. С., Оразов Б. Б., Кабдраш О. Е. Қазақстандағы туризм дамуындағы спелеологияның рөлі.....	442
Кульмаганбетова Р. А., Болат А., Наурызхан И. Тоғыз көлдің торабында – өлке туризмін дамытудың жолдары	446
Сауырбаева Ж. Б., Серік Н. А., Тәңірберген М. Е. Smart bot – ассистенті: маршрут, экология, қауіпсіздік	453

Секция 25

Химия, химия және мұнай-химия саласының қазіргі жағдайы
мен даму перспективалары
Современное состояние и перспективы развития химии,
химической и нефтехимической отрасли

Аубакир Д. Д., Жумадил А. А., Бекмадиева А. А. Современное состояние и перспективы развития химии, химической и нефтехимической отрасли	458
Ескалиева Ж. К., Аралбаева Ж. А. Химия және мұнай-химия өнеркәсібінің дамуы және оның болашағы	463
Жұнусова Ж. М., Хавдыл Ж. Графен және ақылды сия.....	468
Исмагамбетова А. Е., Құттыбай Т. Ж. Жасыл химияның қазіргі химия өнеркәсібінің дамуындағы рөлі (қарапайым химиялық тәжірибелер негізінде)	473
Мурзахметова С. А., Рахимжанова М. О., Қошқарбаева А. А., Оспанова В. Е. Оценка качества различных сортов чая.....	476
Sagatbek A., Zhasmin N. Computational discovery of safe analgesics: comparative analysis of natural quercetin and synthetic opioids.....	482
Уахит А. Қ., Ахметова І. Е. Хромды өндіріс қалдықтарынан анықтау: экстракциялы қатты фазалы спектроскопиялық зерттеу	486
Хлущевская Б. А., Хомутова С. В., Гурина А. М. Мобильный тренажер по органической химии для изучения темы «Углеводороды».....	491

**«XXVI СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

II том

Техникалық редактор З. С. Исакова

Корректор: Д. А. Кожас

Компьютерде беттеген: З. Ж. Шоқубаева

Басуға 25.04.2026 ж.

Әріп түрі Times.

Пішім $29,7 \times 42 \frac{1}{4}$, Офсеттік қағаз.

Шартты баспа табағы 28,9 . Таралымы 500 дана.

Тапсырыс № 4544

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕАҚ

140008, Павлодар к., Ломов к., 64.