

Егер комбинаториканы оқыту барысында жобалық оқыту әдісі жүйелі түрде қолданылса, онда оқушылардың пәнге қызығушылығы артып, практикалық және зерттеушілік дағдылары дамиды, нәтижесінде олардың математикалық дайындық деңгейі, соның ішінде SAT типтес тапсырмаларды орындау қабілеті жоғарылайды деген болжаммен жобалық оқыту әдісінің теориялық негіздерін тереңірек зерттеу қажеттігі туындайды. Мысалы,

а) [1, 756] жиынының барлық 24 ауыстыруын жазыңыз және дерранжмент болатын 9-ын дөңгелектеп белгілеңіз.

б) 1 саны бекітілген (яғни, ауыстыру 1 санынан басталады) ауыстыруларды табыңыз. Ондай нешеу бар және бұл нәтиже мағыналы ма?

Сондай-ақ 2, 3 және 4 сандары бекітілген ауыстырулардың да саны дәл сондай екенін тексеріңіздер.

с) 1 және 2 екеуі де бекітілген ауыстырулар бар екенін байқаңыздар. Олар қайсысы және нешеу? Сонымен қатар кез келген екі сан бекітілген жағдайлар саны да осындай екенін тексеріңіздер.

д) Алдыңғы тапсырманы үш элемент бекітілген және барлық төрт элемент бекітілген жағдай үшін қайталаңыздар.

е) Барлық дерранжменттердің санын табу үшін қосу-алып тастау принципі қолдануға болады: $d_4 = 4! - \left[\binom{4}{1}3! - \binom{4}{2}2! + \binom{4}{3}1! - \binom{4}{4}0! \right]$ [2, 736].

Жобалық оқыту әдісі XX ғасырдың басында АҚШ-та пайда болып, оқушының белсенді іс-әрекетіне негізделген педагогикалық технология ретінде қалыптасты. Бұл әдістің басты ерекшелігі - білім алушының нақты бір мәселені шешуге бағытталған жобаны жоспарлап, сапалы орындап, нәтижесін қорғауы. Педагогика ғылымында жобалық оқыту оқушылардың дербестігін, жауапкершілігін және шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал ететін тиімді құрал ретінде қарастырылады. Жобалық жұмыс жасау барысында оқушы ақпаратты өздігінен іздейді, талдайды, қорытынды жасайды және оны практикада қолданады. Комбинаториканы оқытуда жобалық әдісті қолдану ерекше тиімді, себебі бұл тарау нақты өмірмен тығыз байланысты. Мысалы, лотерея, кодтар құрастыру, маршруттарды таңдау, ықтимал жағдайларды есептеу сияқты тапсырмалар оқушылардың қызығушылығын арттырады және математиканың қолданбалы сипатын көрсетеді.

SAT тестіне дайындық тұрғысынан алғанда, жобалық оқыту оқушыларда мәселені талдау және модельдеу; бірнеше шешім нұсқасын қарастыру; уақытты тиімді пайдалану; күрделі тапсырмаларды кезең-кезеңімен орындауда дағдыларын қалыптастырады. Бұл дағдылар SAT Math бөліміндегі тапсырмаларды орындау үшін аса маңызды.

Зерттеу жұмысы Қарағанды қаласындағы Ахмет Байтұрсынов атындағы мектеп-гимназиясында жүргізілді. Жобалық жұмыс бірнеше кезеңнен тұрды, олар - мәселені анықтау, ақпарат жинау, есептеу және модельдеу, нәтижені рәсімдеу, презентация жасау және қорғау.

Оқушылардың білім деңгейін бағалау үшін тақырыптық тесттер, шығармашылық тапсырмалар және бақылау жұмыстары қолданылды. Сонымен қатар, оқушылардың зерттеушілік белсенділігі мен пәнге қызығушылығы арнайы критерийлер бойынша талданды.

Эксперимент нәтижелері көрсеткендей, жобалық оқыту әдісі қолданылған топта оқушылардың оқу жетістіктері айтарлықтай жоғары болды. Бұл нәтижелер жобалық оқытудың комбинаториканы терең түсінуге және SAT форматына жақын тапсырмаларды орындауға оң әсер ететінін көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері жобалық оқыту әдісінің комбинаториканы оқытуда жоғары тиімділікке ие екенін дәлелдейді. Бұл әдіс оқушылардың математикалық білімін ғана емес, олардың зерттеушілік, коммуникативтік және практикалық дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Алынған нәтижелер негізінде келесі ұсыныстар беруге болады, яғни математика сабақтарында жобалық оқыту әдісін жүйелі түрде қолдану оқудың тиімділігін арттырады; комбинаторика тақырыптарын нақты өмірлік жағдайлармен байланыстыру қажет; мұғалімдерге арналған жобалық оқыту бойынша әдістемелік семинарлар ұйымдастыру керек; SAT және басқа халықаралық тесттерге дайындық барысында жобалық тапсырмаларды енгізу керек.

Әдебиет:

1. OECD. PISA Mathematical Literacy Framework. – Paris, 2019.-75p.
2. R. Grassl, O. Levin. Exploring Combinatorial Mathematics. – 1-басылым. – 2019.- 305 p.

Харитонова М.С., Карагандинский Университет Казпотребсоюза, ФЭУиП, гр. Эко-24-2, студент
(Научный руководитель – маг.ест.н, ст. преп. Куанышбаев М.Т.)

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ВОДОДЕФИЦИТА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА(НА ПРИМЕРЕ КАРАГАНДИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА КАЗПОТРЕБСОЮЗА)

Центральный Казахстан, включая Карагандинскую область, находится в зоне острого дефицита пресной воды. Это прямое следствие сухого климата и крайне низкого уровня осадков, что особенно ощутимо в летние месяцы. Учитывая, что основные ресурсы (подземные и поверхностные) ограничены и активно используются для хозяйственных нужд, поиск и внедрение альтернативных источников является не просто желательным, но и жизненно необходимым.

Проблема дефицита пресной воды является одним из ключевых вызовов для Центрального Казахстана, включая индустриальный центр Караганду. Климатические условия региона, характеризующиеся засушливостью и низким среднегодовым уровнем осадков, приводят к хронической нехватке локальных водных ресурсов. Существующая система водоснабжения, опирающаяся на водоводы большой протяженности, обуславливает высокую себестоимость поставляемой воды, значительные энергетические затраты на ее транспортировку и повышенную нагрузку на городские коммунальные сети. Эти факторы диктуют острую необходимость поиска и внедрения альтернативных, локальных и устойчивых источников водоснабжения. В контексте глобальных целей по экологически устойчивому развитию наиболее перспективным и рациональным подходом является изучение ресурсного потенциала и практическое использование атмосферных осадков — дождевой и талой воды. Эта технология позволяет не только снизить зависимость от централизованных систем, но и вовлечь в хозяйственный оборот ресурс, который в настоящий момент теряется в городском стоке. [1]

Цель исследования заключается в оценке потенциала дождевых и талых вод и научном обосновании эффективности их сбора для объектов городской инфраструктуры Караганды. В рамках работы проведён анализ наилучших доступных технологий (BAT), адаптированы инженерные решения с учетом климатических условий региона и выполнено гидрологическое моделирование объёмов возможного водосбора с кровель Карагандинского университета Казпотребсоюза. Дополнительно осуществлена технико-экономическая оценка проекта, подтвердившая его практическую целесообразность.

Актуальность исследования обусловлена нарастающим дефицитом пресной воды и необходимостью перехода к устойчивым моделям водопользования. Использование атмосферных осадков рассматривается как перспективное направление повышения водной автономии городской инфраструктуры и снижения нагрузки на централизованные системы водоснабжения.

Предлагаемый подход соответствует принципам наилучших доступных технологий и наилучшей экологической практики, закрепленным в международных стандартах управления природными ресурсами

В общеевропейском масштабе и Европейское агентство по окружающей среде фиксирует, что интеграция водосберегающих технологий позволяет сократить суммарный водозабор на 30–50 %, одновременно минимизируя риски локальных подтоплений и формируя климатически резистентную городскую экосистему.

На фоне успешной реализации международных стратегий водосбережения в Республике Казахстан по-прежнему сохраняется ограниченное внедрение альтернативных источников водоснабжения. Данная тенденция особенно критична для Центрального Казахстана — региона, характеризующегося выраженным водным дефицитом и сравнительно низким уровнем атмосферного увлажнения. Среднегодовое количество осадков здесь составляет всего 300–400 мм, что формирует устойчивые предпосылки для развития водного стресса и требует поиска дополнительных ресурсных решений. [2]

В этих условиях внедрение систем сбора атмосферных осадков на базе Карагандинского университета Казпотребсоюза следует рассматривать не только как экологически оправданную инициативу, но и как стратегически значимое направление повышения водной безопасности. Применение наилучших доступных технологий позволяет трансформировать дождевые воды в возобновляемый ресурс, способный частично компенсировать потребность в воде питьевого качества, повысить инфраструктурную автономию объектов и снизить нагрузку на централизованные сети.

Анализ распределения осадков демонстрирует их выраженную сезонную неравномерность: основная часть влаги приходится на тёплый период года, тогда как продолжительные засушливые интервалы повышают зависимость региона от внешних источников водоснабжения. Несмотря на относительно умеренный объем осадков, их системный сбор и последующее использование способны сформировать дополнительный резерв водных ресурсов (Рис 1).

Проблема водоснабжения Центрального Казахстана обусловлена не только природно-климатическими особенностями, но и рядом экономических факторов. Водохозяйственный комплекс Караганды во многом зависит от протяжённых гидротехнических сооружений, включая канал «Иртыш – Караганда», эксплуатация которого сопровождается значительными энергетическими затратами и напрямую влияет на рост себестоимости воды. Дополнительными дестабилизирующими факторами выступают высокая степень изношенности инженерных сетей, утечки и технологические потери, которые в отдельных регионах могут достигать 40 %, снижая надежность системы водоснабжения.

Использование атмосферных осадков позволяет задействовать естественный возобновляемый ресурс, сократить нагрузку на коммунальные сети, уменьшить эксплуатационные расходы и повысить уровень экологической устойчивости урбанизированных территорий. Особую научную актуальность приобретает количественная оценка потенциала дождевых ресурсов в условиях Караганды. В рамках настоящего исследования был проведен эколого-гидрологический анализ, направленный на определение объема атмосферных осадков, потенциально пригодных для сбора с кровель зданий Карагандинского университета

Казпотребсоюза, а также на оценку возможностей их дальнейшего использования для хозяйственно-технических нужд [3]

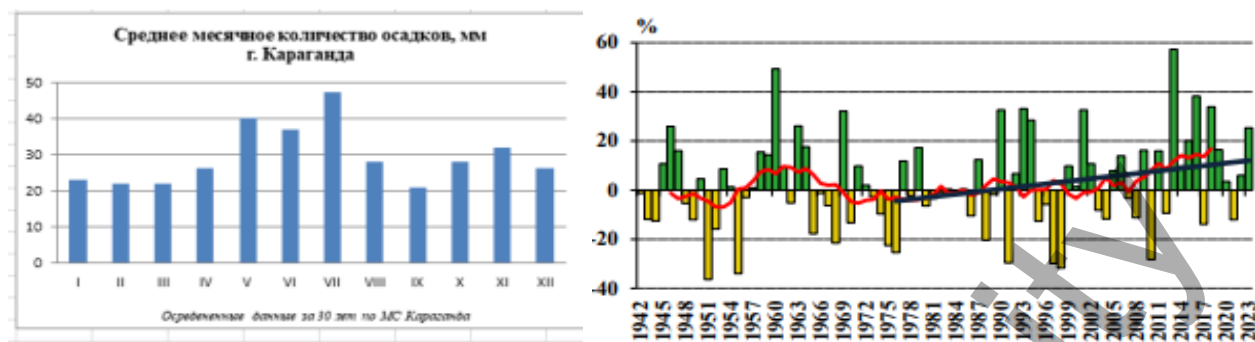


Рис. 1 — Показатели осадков Карагандинской области

- Среднемесячное количество атмосферных осадков в г. Караганда (по данным Казгидромета за последние 30 лет).
- Динамика аномалий годовых сумм осадков в Карагандинской области за период 1941–2023 гг.

Методологическая основа работы опирается на принципы эколого-ориентированного водопользования и предполагает расчет фактического объема осадков, доступных для повторного применения. На первом этапе была выполнена климатическая верификация ресурса с использованием данных Казгидромета. Согласно многолетним наблюдениям, среднегодовой объем осадков в Карагандинской области составляет около 335 мм, что свидетельствует о наличии стабильного, хотя и умеренного, источника атмосферной влаги. Анализ временного ряда позволяет выявить тенденцию к повышенной межгодовой вариабельности осадков, что усиливает необходимость формирования адаптивных механизмов управления водными ресурсами. В подобных условиях системы сбора дождевой воды могут рассматриваться как эффективный инструмент повышения устойчивости водохозяйственной системы и снижения чувствительности региона к климатическим колебаниям[4].

На основе этих данных был произведен расчёт потенциала сбора воды с кровель Карагандинского университета Казпотребсоюза. Расчетный объем потенциально собираемой воды определяется по формуле водного баланса:

$$V = \frac{P * A * R}{1000}$$

где:

V—объем собранной воды, м³;

P — среднегодовое количество осадков, мм;

A — площадь кровли, м²;

R — коэффициент стока (принят равным 0.85, учитывая потери на испарение и фильтрацию).

При средней площади кровли 12 800 м² и количестве осадков 335 мм, получаем:

$$V = \frac{355 * 12,800 * 0,85}{1000} \approx 3,646 \text{ м}^3/\text{год} = 3646 \text{ л/год}$$

Таким образом, ежегодно с крыш университета, колледжа и общежитий способны аккумулировать около 3,6 тысяч кубических метров воды, которая в обычных условиях безвозвратно теряется в виде поверхностного стока.

Для оценки практической значимости ресурса был выполнен технико-экономический анализ. При тарифе водоснабжения 662,85 тенге/м³ годовая экономия составит:

$$3,646 \text{ м}^3 * 662,85 \frac{\text{тг}^3}{\text{м}} = 2,416,211 \text{ тенге/год}$$

Расчёты показывают, что внедрение систем сбора дождевой воды позволяет ежегодно экономить более 2,4 млн тенге, одновременно снижая потребление питьевой воды. Полученные результаты подтверждают, что даже при умеренном уровне выбросов потенциал сбора дождевой воды в условиях Караганды остается достаточно высоким и позволяет обеспечить частичное замещение централизованного водоснабжения для технических нужд.

Площадь декоративных газонов и озелененных территорий Карагандинского университета Казпотребсоюза составляет около 2800 м². Для поддержания их состояния в течение 21-недельного вегетационного периода требуется порядка 1470 м³ воды. В то же время расчетный объем атмосферных осадков, контролируемый собираемыми с кровелью зданий университета, достигает 3

Таким образом, внедрение технологии на основе атмосферных генераторов представляет собой экономичное и экологически эффективное решение, способствующее снижению нагрузки на коммунальную инфраструктуру и формирователь.

Исследование показало, что климатические условия Караганды позволяют эффективно внедрять системы сбора дождевой воды: при среднем годовом количестве источников около 335 мм кровельные

поверхности Карагандинского университета Казпотребсоюза способны аккумулировать до 3,6 тыс. м³ воды в год, полностью превращаясь в поливе и частично — в техническое водоснабжение.

Экономический анализ обоснованность проекта: годовая экономия может достичь 2,4 млн тенге. Использование дождевой воды снижает нагрузку на коммунальные сети, способствует сохранению водных ресурсов и повышению экологической устойчивости, демонстрируя перспективность технологий сбора дождевой воды для организаций Центрального Казахстана.

Литература:

1. https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-problem-vodnyh-resursov-kazahstana-i-stran-tsentralnoy-azii?utm_source=chatgpt.com
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-problem-vodnyh-resursov-kazahstana-i-stran-tsentralnoy-azii>
3. <https://www.kazhydromet.kz/ru/klimat/klimat-kazahstana-1>
4. <https://www.giz.de/sites/default/files/media/pkb-document/2025-09/giz2025-ru-kazakhstan-water-related-climate-hazards-adaption-measures.pdf>

Ж.Х.Хуаныш, Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, биология-география факультеті, БО-23-2к-топ, студент

Е.Дәулетбайұлы, Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, биология-география факультеті, БО-23-2к-топ, студент

Е.Е.Ерназар, Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, биология-география факультеті, БО-24-1к-топ, студент

(Ғылыми жетекші — жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы А.Б.Болат)

ЖИ ЖӘНЕ VR НЕГІЗІНДЕ ОМЫРТҚАЛЫ ЖАНУАРЛАРДЫҢ ЦИФРЛЫҚ ЗЕРТХАНАСЫН ӘЗІРЛЕУ (DIGITAL ZOO: VERTEBRATA)

«Болашақ – инновациялар мен технологиялардың еншісінде», – деп мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев атап өткендей, заманауи білім беру жүйесінде технологиялық жаңашылдықтар маңызды рөл атқарады. Жаңа заман талабына сәйкес білім беруді ұйымдастыру және білім алушылардың оқуға ынта-назары мен мотивациясын арттыру, сондай-ақ бәсекеге қабілетті мамандар даярлау – басты мақсат болып отыр [1].

Қазіргі білім беру үдерісінде инновациялық технологияларды, соның ішінде виртуалды (VR) және кеңейтілген (AR) шындық құралдарын пайдалану өзекті бағытқа айналды. Бұл технологиялар оқушыларға қауіпсіз виртуалды ортада білім мен практикалық дағдыларды меңгеруге мүмкіндік береді [2].

VR технологияларын оқу процесіне енгізу – тек жаңа әдіс емес, білім беру жүйесінің инновациялық дамуының маңызды бөлігі. Ол күрделі ғылыми ұғымдарды көрнекі түрде түсінуге, тәжірибелік дағдыларды қауіпсіз жағдайда қалыптастыруға және білім алушыларды заманауи еңбек нарығына бейімдеуге ықпал етеді. Бүгінде білім беру жүйесінде теориялық біліммен қатар практикалық дағдыларды, сыни ойлау мен зерттеушілік қабілеттерді дамытуға басымдық беріледі. Алайда жаратылыстану пәндерін, әсіресе биологияны оқытуда бірқатар қиындықтар бар: тірі ағзаларды зерттеу этикалық, экологиялық және материалдық шектеулерге байланысты әрдайым мүмкін бола бермейді, ал зертханалық жабдықтардың жетіспеуі оқу сапасына әсер етеді. Осындай мәселелерді шешудің тиімді жолдарының бірі – VR технологиясын қолдану. Ол оқу үдерісін интерактивті, көрнекі әрі тәжірибеге бағытталған форматта ұйымдастырып, шынайы ортада жүзеге асыру қиын биологиялық үдерістерді виртуалды кеңістікте терең меңгеруге мүмкіндік береді.

Осы тұрғыда біздің зерттеу жұмысымыз омыртқалы жануарларды виртуалды ортада зерттеуге арналған «DIGITAL ZOO: Vertebrata» виртуалды зертханасын жобалау – білім беру саласы үшін өзекті әрі инновациялық бағыт болып табылады. Сол себепті, біз алдымызға келесідей мақсат, міндеттер қойдық:

Жобаның мақсаты – ЖИ және VR негізінде омыртқалы жануарлардың цифрлық зертханасын әзірлеу және оның педагогикалық және практикалық тиімділігін бақылау.

Зерттеу міндеттері:

1. «DIGITAL ZOO: Vertebrata» виртуалды зертханасының концепциясын және құрылымын анықтап, әзірлеу;
2. Жобаның білім беру үдерісіндегі тиімділігін және қолдану мүмкіндіктерін бағалау.

Зерттеу әдістері мен материалдары. Зерттеу жұмысы Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университетінің биология-география факультетіндегі зоология кафедрасының «Омыртқалы жануарлар» зертханасында жүргізілді.

Виртуалды зертхана Unity game engine негізінде жасалған және VR (Virtual Reality) технологиясын қолдану арқылы пайдаланушыны толықтай виртуалды ортаға енгізеді. Бұл платформаны мобильді, компьютерлік және консольдік құрылғыларға бейімдеу де мүмкін. Бұл тәсіл білім алушыға өзін нақты зертхана ішінде жүргендей сезінуге, ал зерттеу нысандарын үш өлшемді кеңістікте жан-жақты бақылауға жағдай жасайды [3]. Сонымен қатар, Unity платформасының икемділігі жобаны әрі қарай дамытуға мүмкіндік береді. Мысалы, болашақта жаңа жануарлардың модельдерін қосу, қосымша зертханалық режимдерді енгізу, көптілді интерфейс жасау секілді жаңартулар жасауға болады. Бұл мүмкіндіктер DigitalZOO жобасының ұзақ мерзімді перспективада тиімділігін арттырады және білімалушылардың тәжірибелік дағдыларын жан-жақты