международный научный журнал

АКАДЕМИК

International scientific journal

№ 1, 293. 10.01.2026 г.

ISSN 2958-5104

+7-707-459-82-39

www.journal-academic.com

“Международный научный журнал АКАДЕМИК”

№ 1 (293), 2026 г.
ЯНВАРЬ, 2026 г.
Издаётся с июля 2020 года

Астана
2026

Содержание

ЯДРОЛЫҚ РЕАКЦИЯ ЖҮРГІЗУГЕ ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН AL_2O_3 ЖҰҚА ҚАБАТЫН ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ӘДІСІ КӨМЕГІМЕН АЛУ

Жиенбаев Н.Н.
Шәкәрім университеті
2 курс магистранты

Аннотация.

Физиканың қазіргі даму кезеңінде атом ядросының құрылымын және ядролық реакциялар механизмдерін зерттеу ядролық нысаналарға — ядролық-физикалық эксперименттің ең маңызды құрамдас бөліктерінің біріне — жоғары талаптар қояды. Мұндай реакциялардың дифференциалдық қималарын дәл өлшеу үшін элементтік құрамы, қалыңдығы және біртектілігі нақты анықталған, жоғары тазалықтағы жұқа, өзін-өзі ұстап тұратын нысаналарды қолдану қажет. Эксперименттік жолмен Астана қаласы Сала аралық ғылыми зерттеу кешенінің зертханасында қатты нысаналарды қондыру үшін жұқа төсеніштер алынды, олар кейін ДЦ-60 (МНИК, ИЯФ) үдеткішінде ядролық-физикалық эксперименттерде қолданылатын болады. Нысананың қалыңдығы мен оны дайындау сапасы ядролық физика саласындағы эксперименттерді дұрыс қоюда аса маңызды рөл атқарады.

Кілт сөздер: электрохимиялық әдіс, нысана, алунд, төсеніш.

Нысаналарға арналған төсеніштерді дайындау барысының материал таңдау кезеңінде келесі қасиеттерге аса мән беріледі:

1. Төсеніш материалы таза және «төмен фонды» болуы тиіс, яғни сәулелендірілген кезде зерттелетін реакция өнімдерінің түзілу ықтималдығы төмен атомдардан тұруы керек.
2. Реакция өнімдерінің төсеніш арқылы өткен кезде болатын ионизациялық энергия шығындары нысананың өзіндегі шығындардан аспауы тиіс. Сондықтан төсеніш өте жұқа болуы керек, бірақ сонымен қатар сәтті эксперимент жүргізуге жеткілікті механикалық, термиялық және радиациялық беріктікке ие болуы қажет.
3. Төсенішті дайындау әдіс-тәсілі (мүмкіндігінше) қарапайым, арзан және қолжетімді болуы тиіс.

Тәжірибелік жұмыстардың нәтижелері көрсеткендей, аса жұқа төсеніштерді дайындауда қолданылатын технологиялар мен материалдардың жиынтығы айтарлықтай шектеулі. Қазіргі кезде ең кең таралған төсеніш түрлеріне көміртек (C), никель (Ni) және алунд (Al_2O_3) негізіндегі материалдар жатады. Әсіресе электро-химиялық әдіспен алынатын алундты үлбірлер жоғары біртектілігімен, химиялық тұрақтылығымен және механикалық беріктігімен ерекшеленеді. Мұндай төсеніштердің типтік қалыңдығы 0,03–0,07 мг/см² шамасында болады, бұл оларды ядролық-физикалық эксперименттерде қолдануға өте қолайлы етеді.

Осы зерттеу жұмысында дәл осындай сипаттамалары жақсы зерттелген, сенімді және төмен фоны бар Al_2O_3 негізіндегі төсеніштер пайдаланылды.

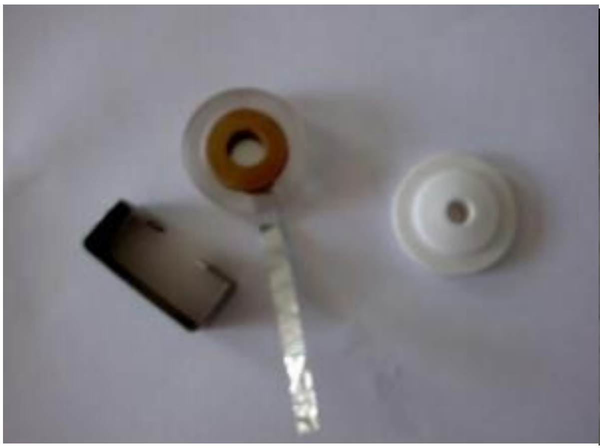
Төсеніштерді дайындау үшін алдын ала қажетті пішінге келтіріліп қиылған алюминий фольгасынан жасалған үлгілер пайдаланылады. Сыртқы механикалық және химиялық ластанулардан тазарту мақсатында аталған үлгілерді 65% азот қышқылы (HNO_3) ерітіндісінде 5 минут бойы қайнатады (Сурет 1). Осы процестен кейін үлгілердің бетіне қайта ластану түспеуі үшін оларды алдымен ағынды суда, кейін дистилденген суда мұқият шайып, артық сұйықтық ағуы үшін қырымен қояды. Бұдан соң үлгілер таза, тегіс бетке қырынан орналастырылып, толықтай кептіріледі.

Сурет-1. Сурет-2.

Al_2O_3 қабатын түзу үшін электролитке (0,5 л суға ерітілген 25 г екі негізді лимон қышқылды аммоний) штативке бекітілген нысананы батырады. Электродтарға 70–90 В кернеу беріледі (жұқа және қалың нысаналарға сәйкесінше) (2-сурет). Одан кейін нысана шайылып, кептіріледі.

Al_2O_3 төсеніштің тек бір жағында қалуы үшін, нысана арнайы дайындалған қалыпқа (3-сурет) орналастырылады. Қалыпқа төсеніштi салғаннан кейін пайда болған ойыққа фторсутек қышқылы (HF) 3 минутқа құйылады (4-сурет). (Бұл кезде үлгінің жақсы өңделген беті төмен қаратып қойылады.)

Ұстағыштың көмегімен алдымен қалыпты шайып, кейін төсенiштi шығарып алады да, жиегін ағынға қаратып ұстап тұрып, дистилденген судың ағынына жақсылап шаяды.



Сурет-3. Сурет-4.

Соңғы кезең: нысананы тұз қышқылына (HCl) үлгінің ортасы мөлдір болғанға дейін орналастырады, осылайша алюминий қабаты алынып тасталады (5-сурет). Өте мұқият түрде шайылады, фильтрдің көмегімен су тамшылары сүртіледі және кептіруге арналған арнайы қорапқа салынады (6-сурет).


Сурет-5. Сурет-6.

Al_2O_3 қосылысы негізінде литий изотоптарына арналған нысаналардың төсеніштерін дайындау кезінде жеке қорғаныс құралдары (қолғаптар) қолданылады және химиялық заттармен, электр құрылғыларымен жұмыс істеу кезіндегі барлық қауіпсіздік шаралары сақталады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Burtebaev N., Burminskiy V.P., Jazairov-Kakhramanov V., Zazulin D.M., Zarifov R.A., Berger V.D. Universal experimental facility for investigation in the field of radiations physics of solids and physics of atomic nucleus // Presentation of 1. Eurasia Conference on Nuclear Science and its Application. – Izmir, 2000. – P. 791–795.
2. Bulter J.W. Table of (p,γ) resonances by proton energy: E = 0.163–3.0 MeV // U.S. Naval Research Laboratory. NRL Report. – 1959. – P. 5282–5299.
3. Lyons P.B., Toevs J.W., Sargood D.G. Total yield measurements in 27Al(p,γ)28Si // Nuclear Physics A. – 1969. – Vol. 130. – P. 1–24.
4. Немец О.Ф., Гофман Ю.В. Справочник по ядерной физике. – Киев: Наукова думка, 1975. – 416 с.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ УЗБЕКИСТАНА: ПОТЕНЦИАЛ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Омонхужаев Сардорхужа
Магистрант, Банковско-Финансовая Академия Республики Узбекистан

Аннотация
В статье рассматриваются перспективы и системные ограничения интеграции возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в электроэнергетическую систему Республики Узбекистан. Исследование основано на данных мастер-плана развития энергетического комплекса, подготовленного консалтинговой компанией Boston Consulting Group (BCG), а также первичных источниках, использованных в данном документе. Проанализированы динамика спроса на электроэнергию, трансформация структуры генерации, экономическая эффективность ВИЭ и инвестиционные потребности энергетического перехода. Особое внимание уделено инфраструктурным ограничениям, роли накопителей энергии и вопросам обеспечения устойчивости энергосистемы при росте доли переменной генерации. По результатам исследования сформулированы ключевые риски и практические рекомендации по дальнейшему развитию сектора ВИЭ в Узбекистане.
Ключевые слова
Возобновляемые источники энергии, электроэнергетическая система, солнечная энергетика, ветровая энергетика, энергетический переход, инвестиции; Узбекистан.

Введение

Электроэнергетический сектор Республики Узбекистан находится в стадии глубокой структурной трансформации, обусловленной ускоренным ростом спроса на электроэнергию, износом существующих генерирующих и сетевых мощностей, а также глобальными тенденциями энергетического перехода. Согласно оценкам, представленным в мастер-плане развития энергетического комплекса, среднегодовой рост электропотребления в стране в среднесрочной перспективе существенно превышает среднемировые показатели, что создаёт дополнительные вызовы для обеспечения надёжности и устойчивости энергоснабжения [1, 3, 8].

Исторически энергосистема Узбекистана формировалась на базе доминирования газовой генерации, что обеспечивало относительную энергетическую автономию, но одновременно приводило к низкой диверсификации источников и высокой зависимости от внутреннего топливного баланса. В условиях роста внутреннего потребления природного газа и необходимости повышения эффективности его использования возрастает значимость альтернативных источников энергии, прежде всего солнечной и ветровой генерации [1, 2].

Развитие ВИЭ в Узбекистане рассматривается не как изолированное направление, а как элемент комплексной реформы электроэнергетического сектора, включающей модернизацию тепловых электростанций, развитие сетевой инфраструктуры и внедрение современных инструментов управления системой. В этом контексте ключевой задачей становится не только наращивание установленной мощности ВИЭ, но и их эффективная интеграция в энергосистему без снижения надёжности и экономической эффективности [1].

Целью настоящей статьи является анализ перспектив и ограничений интеграции ВИЭ в электроэнергетическую систему Узбекистана на основе данных BCG, а также формирование рекомендаций по обеспечению устойчивого развития энергетического сектора.

1. Электроэнергетический баланс и динамика спроса в Республике Узбекистан

Одним из ключевых факторов, определяющих траекторию развития электроэнергетической системы Республики Узбекистан, является устойчивый рост внутреннего спроса на электроэнергию. Согласно данным мастер-плана развития энергетического комплекса, подготовленного Boston Consulting Group, электропотребление в стране демонстрирует опережающую динамику по сравнению со среднемировыми показателями, что обусловлено совокупным воздействием макроэкономических, демографических и структурных факторов [1].

BCG прогнозирует, что совокупное потребление электроэнергии в Узбекистане увеличится с текущего уровня порядка 70-75 ТВт·ч до 121,6 ТВт·ч к концу прогнозного горизонта, что соответствует среднегодовому темпу роста около 5-6% [1,2,7]. Основными драйверами данного роста выступают индустриализация экономики, расширение энергоёмких производств, рост уровня жизни населения, а также появление новых электрических нагрузок, связанных с цифровизацией и развитием электрического транспорта.

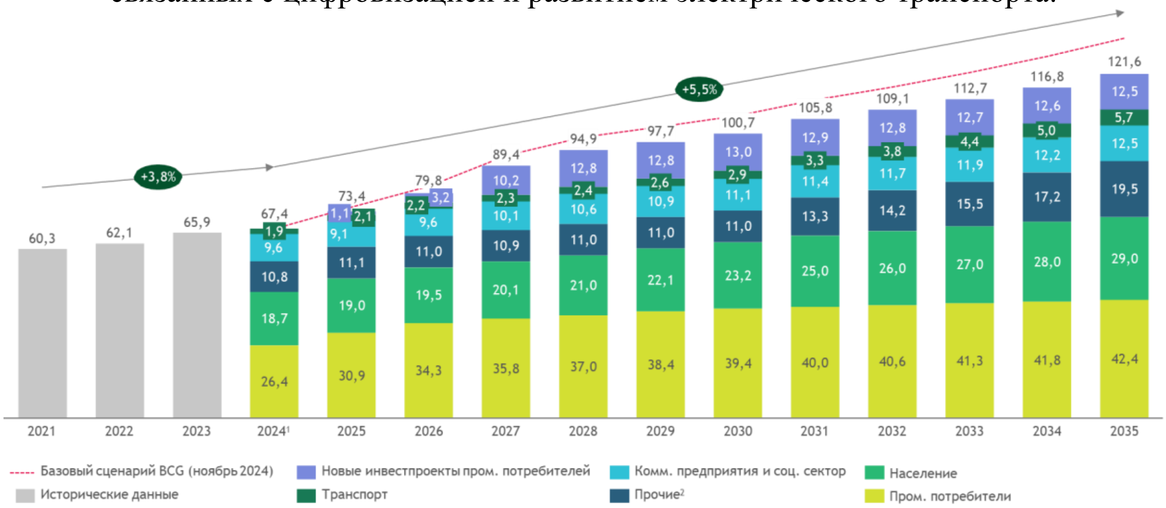


Рисунок 1 - Прогноз внутреннего спроса на электроэнергию в Республике Узбекистан, ТВт·ч

Как видно из рисунка 1, рост электропотребления носит устойчивый и долгосрочный характер. При этом структура спроса претерпевает существенные изменения. Если ранее доминирующую роль играли традиционные промышленные и бытовые потребители, то в перспективе всё более значимый вклад формируют новые категории нагрузок, включая транспорт и цифровую инфраструктуру.

Для детального анализа изменений структуры спроса целесообразно рассмотреть распределение электропотребления по секторам экономики.

Таблица 1 - Структура и динамика электропотребления по секторам экономики

Сектор экономики	**Среднегодовой темп роста (CAGR), %**	**Ключевые факторы роста**
Население	4,1	Рост уровня жизни, увеличение бытового потребления
Промышленность	5,0-5,5	Индустриализация, новые энергоёмкие производства
Транспорт	10,6	Электрификация транспорта, развитие ЭМ
Коммерческий и социальный сектор	4,5-5,0	Урбанизация, рост услуг
Прочие потребители	5,5	Цифровизация, новые типы нагрузок

Источник: расчёты автора на основе данных мастер-плана BCG [1].

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что наибольшие темпы роста электропотребления демонстрирует транспортный сектор, что отражает глобальный тренд электрификации и перехода к низкоуглеродным решениям. В то же время промышленность остаётся крупнейшим потребителем электроэнергии в абсолютном выражении, формируя значительную часть базовой нагрузки энергосистемы.

BCG также подчёркивает наличие выраженных региональных дисбалансов спроса, обусловленных концентрацией экономической активности и новых инвестиционных проектов в отдельных регионах страны, прежде всего в Ташкентской агломерации.

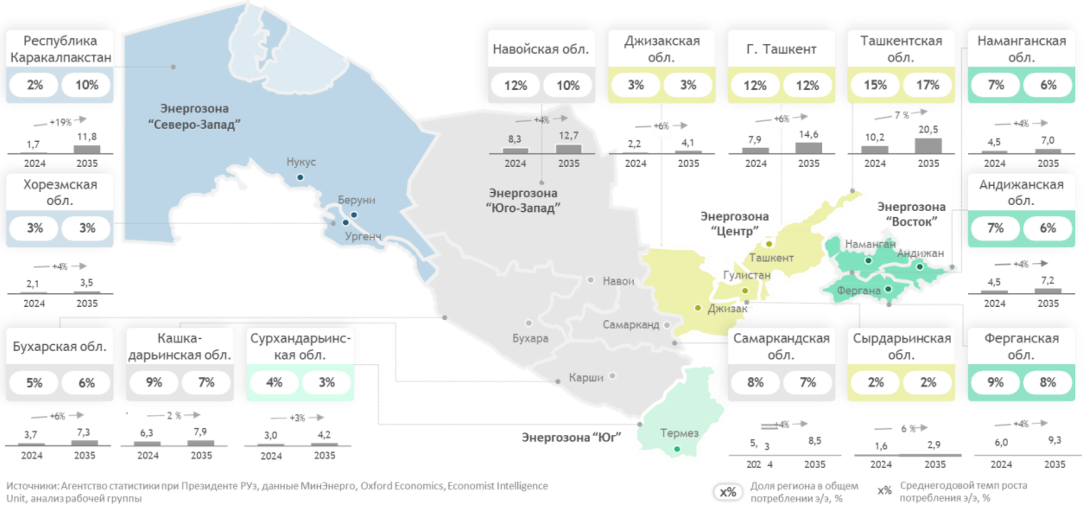


Рисунок 2 - Региональное распределение роста электропотребления

Таким образом, динамика спроса на электроэнергию формирует исходные условия для развития электроэнергетической системы Узбекистана и определяет необходимость структурных изменений в генерации, сетевой инфраструктуре и инструментах управления нагрузкой.

2. Трансформация структуры генерации и место возобновляемых источников энергии

Трансформация структуры генерации является центральным элементом энергетического перехода в Республике Узбекистан. Исторически электроэнергетика страны формировалась на базе доминирования газовой тепловой генерации, что обеспечивало относительную энергетическую независимость, но одновременно приводило к высокой концентрации рисков и ограниченной диверсификации источников [1, 2].

Согласно мастер-плану BCG, в перспективе планируется масштабное расширение установленной мощности энергосистемы. Совокупная располагаемая мощность увеличится более чем на 33,6 ГВт, что соответствует росту примерно на 165% по сравнению с текущим уровнем [1]. При этом около 73% прироста обеспечивается за счёт возобновляемых источников энергии, из которых 54% приходится на ветровые электростанции и 19% – на солнечные.

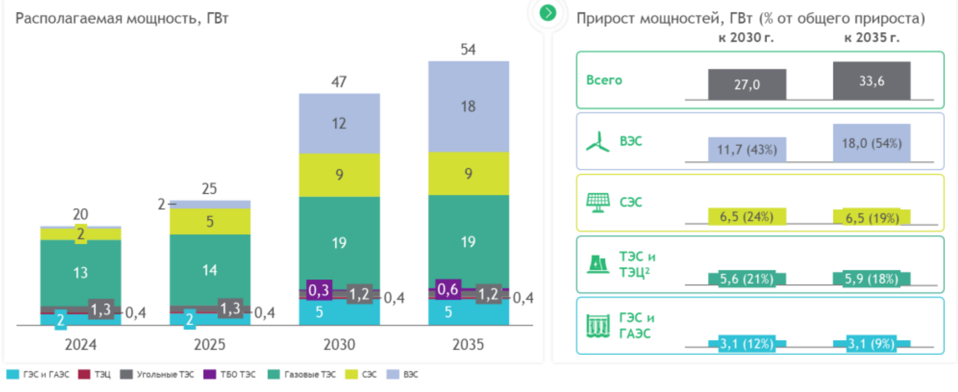


Рисунок 3 - Структура располагаемой мощности энергосистемы Узбекистана, ГВт

Как следует из рисунка 3, развитие ВИЭ становится ключевым фактором расширения генерирующих мощностей. При этом газовая генерация сохраняет значительную роль в абсолютном выражении, однако её функциональное назначение постепенно трансформируется. В условиях роста доли переменной генерации газовые электростанции переходят от режима базовой нагрузки к выполнению функций балансирующей и маневренной генерации, обеспечивая устойчивость энергосистемы [1, 2, 8].

Важно отметить, что BCG сознательно делает акцент не на абсолютных объёмах выработки по типам генерации, а на системной роли различных технологий в обеспечении надёжности энергоснабжения. В материалах мастер-плана подчёркивается, что ключевым фактором успешной интеграции ВИЭ является способность энергосистемы адаптироваться к изменяющимся профилям нагрузки и выработки, а не только количественное наращивание мощностей [1].

Таким образом, трансформация структуры генерации в Узбекистане характеризуется переходом от монoресурсной модели к диверсифицированной системе, в которой возобновляемые источники энергии формируют основу прироста мощностей, а традиционная тепловая генерация выполняет компенсирующую и балансирующую функцию. Такая модель соответствует современным подходам к развитию энергосистем с высокой долей ВИЭ и позволяет обеспечить баланс между экономической эффективностью, надёжностью и экологическими целями энергетического перехода.

3. Экономическая эффективность возобновляемых источников энергии

Экономическая эффективность является одним из определяющих факторов масштабного внедрения возобновляемых источников энергии. В мастер-плане BCG подчёркивается, что солнечная и ветровая генерация в условиях Узбекистана достигла уровня стоимости, сопоставимого и во многих случаях более низкого по сравнению с традиционной тепловой генерацией [1].

Для сравнительного анализа различных технологий используется показатель приведённой стоимости электроэнергии (LCOE), который учитывает капитальные и операционные затраты на протяжении жизненного цикла объекта.

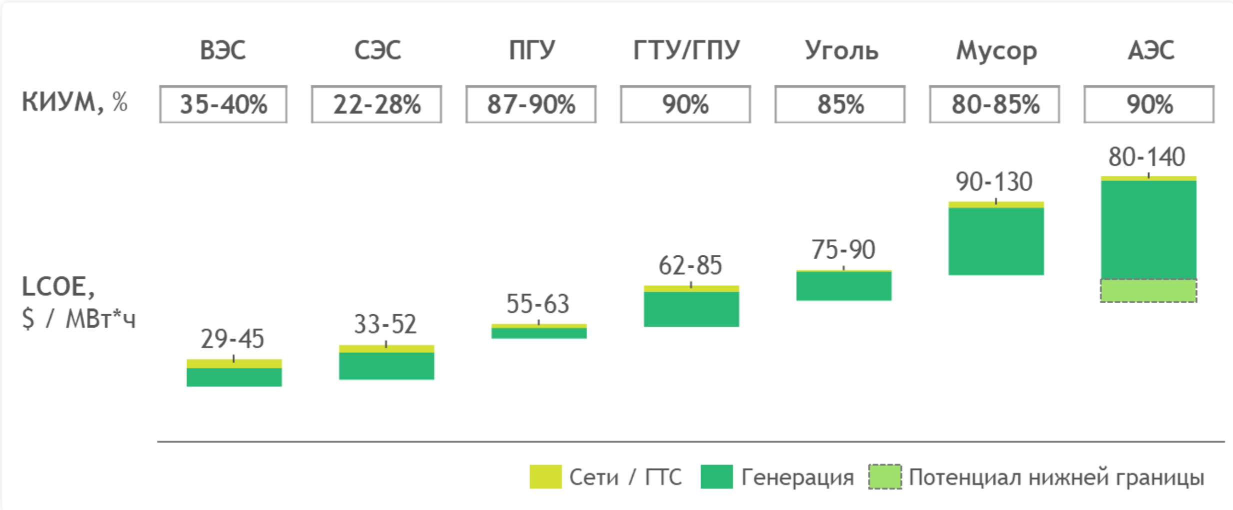


Рисунок 4 - Сравнение приведённой стоимости электроэнергии (LCOE), $/МВт·ч [4-7].

Согласно данным BCG, солнечные и ветровые электростанции демонстрируют наименьшие значения LCOE среди новых генерирующих мощностей. Это объясняется отсутствием топливной составляющей и снижением капитальных затрат на оборудование.

Таблица 2 - Сравнительные экономические параметры технологий генерации

Технология	LCOE, $/МВт·ч	КИУМ, %	Роль в энергосистеме
Солнечная	29-45	22-28	Базовая дневная

энергетика			генерация
Ветровая энергетика	33-52	35-40	Переменная базовая генерация
ПГУ	55-63	87-90	Полубазовая
ГТУ/ГПУ	62-85	~90	Пиковая, балансирующая
Угольная генерация	75-90	~85	Базовая
АЭС	80-140	~90	Базовая

Источник: расчёты автора на основе данных BCG и международных источников [1, 4-7].

BCG подчёркивает, что при учёте системных затрат на сети, накопители энергии и резервные мощности ВИЭ сохраняют экономическую целесообразность, однако требуют комплексного подхода к планированию и регулированию. Использование долгосрочных договоров купли-продажи электроэнергии (PPA) снижает инвестиционные риски и повышает привлекательность проектов ВИЭ для частных инвесторов [1].

4. Инфраструктурные и системные ограничения интеграции возобновляемых источников энергии

Несмотря на значительный потенциал возобновляемых источников энергии и их растущую экономическую конкурентоспособность, масштабная интеграция ВИЭ в электроэнергетическую систему Республики Узбекистан сопровождается рядом инфраструктурных и системных ограничений. В мастер-плане BCG подчёркивается, что существующая конфигурация энергосистемы исторически формировалась преимущественно под централизованную тепловую генерацию и не была ориентирована на работу с высокой долей географически распределённой и переменной генерации [1].

Одним из ключевых ограничивающих факторов является состояние и пропускная способность сетевой инфраструктуры. Значительная часть магистральных и распределительных сетей проектировалась исходя из традиционной модели энергоснабжения, предполагающей передачу электроэнергии от крупных тепловых электростанций к основным центрам потребления. Ввод солнечных и ветровых электростанций, размещаемых преимущественно в регионах с высоким ресурсным потенциалом, приводит к росту нагрузок на существующие линии электропередачи и подстанции [1].

Рисунок 5 - Ограничения пропускной способности сетей при интеграции ВИЭ

Согласно данным BCG, для обеспечения возможности интеграции запланированных объёмов ВИЭ требуется строительство и модернизация порядка 8,9 тыс. км линий электропередачи, а также расширение и реконструкция подстанций. Отставание сетевого развития от темпов ввода новых генерирующих мощностей создаёт риск формирования инфраструктурных «узких мест» и увеличения объёмов вынужденного ограничения выработки электроэнергии из ВИЭ [1, 8, 10].

Другим важным системным вызовом является изменение профиля нагрузки и формирование так называемого «чистого спроса» (Net Load), определяемого как разница между общим спросом на электроэнергию и выработкой переменной генерации. Рост доли солнечной генерации приводит к снижению нагрузки в дневные часы и резкому росту потребности в генерации в вечерний период, что существенно повышает требования к маневренным и резервным мощностям [1].

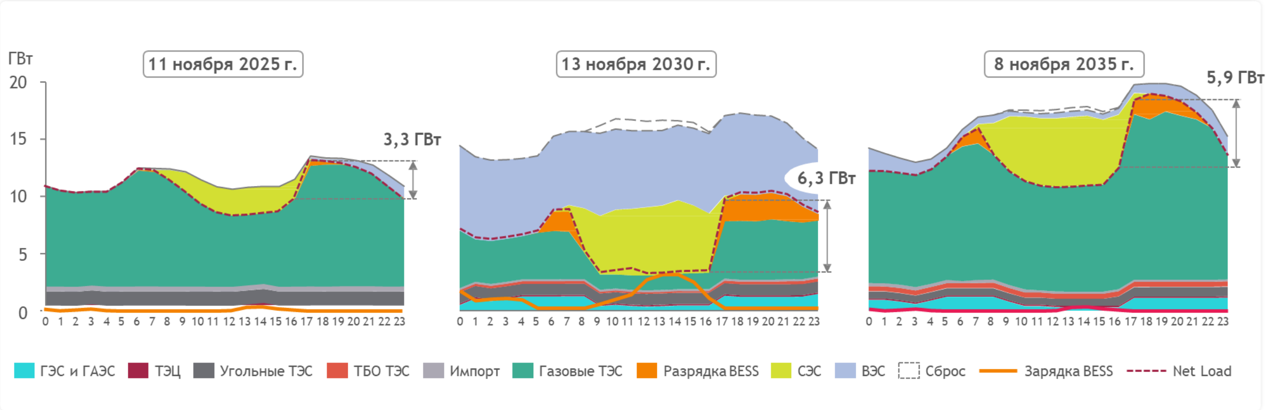


Рисунок 6 - Суточный профиль Net Load при росте доли ВИЭ

Анализ рисунка 6 показывает, что при отсутствии дополнительных механизмов балансировки энергосистема сталкивается с увеличением амплитуды суточных колебаний нагрузки, что повышает риск дефицита мощности в пиковые часы и снижает общую надёжность электроснабжения.

Таблица 3 - Ключевые системные ограничения интеграции ВИЭ и их последствия

Ограничение	Проявление	Потенциальные последствия
Недостаточная пропускная способность сетей	Перегрузки ЛЭП и подстанций	Недоиспользование ВИЭ
Рост Net Load	Резкие вечерние пики нагрузки	Дефицит маневренной мощности
Ограниченная гибкость генерации	Медленный пуск ТЭС	Рост системных рисков
Отставание инфраструктуры	Несинхронный ввод объектов	Снижение эффективности инвестиций

Источник: обобщение на основе данных мастер-плана BCG [1].

Таким образом, инфраструктурные и системные ограничения являются одним из ключевых факторов, определяющих реальные темпы интеграции возобновляемых источников энергии в электроэнергетическую систему Узбекистана. Их преодоление требует комплексного развития сетевой инфраструктуры, гибких генерирующих мощностей и систем накопления энергии.

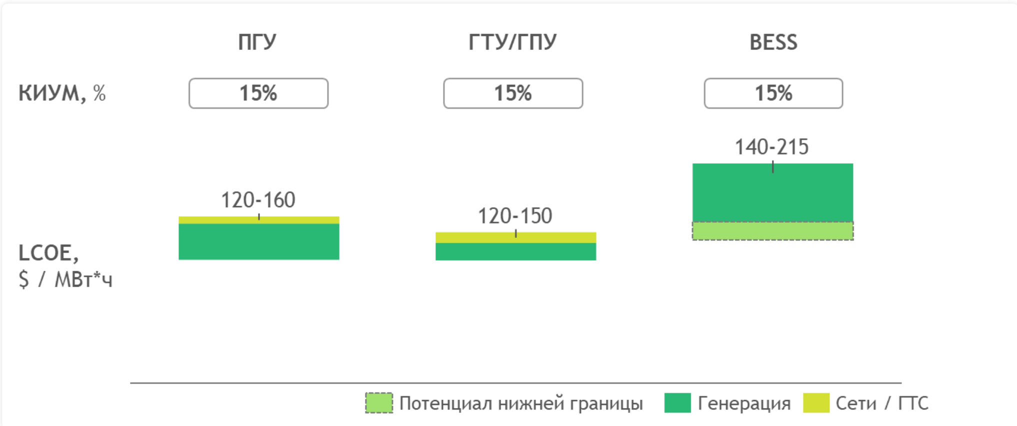
5. Роль накопителей энергии и гибких мощностей в обеспечении устойчивости энергосистемы

Рост доли возобновляемых источников энергии усиливает требования к гибкости электроэнергетической системы Республики Узбекистан. В мастер-плане Boston Consulting Group (BCG) подчёркивается, что без внедрения дополнительных инструментов балансировки дальнейшее масштабирование солнечной и ветровой генерации может привести к росту системных рисков, увеличению объёмов вынужденного ограничения выработки и снижению общей эффективности функционирования энергосистемы [1].

Ключевую роль в обеспечении гибкости энергосистемы играют как системы накопления энергии (Battery Energy Storage Systems, BESS), так и гибкие генерирующие мощности. Системы накопления энергии позволяют аккумулировать избыточную электроэнергию в периоды высокой выработки ВИЭ и возвращать её в сеть в часы пикового спроса, способствуя сглаживанию суточных профилей нагрузки и снижению амплитуды колебаний чистого спроса (Net Load). Однако, как подчёркивается в материалах BCG, на текущем этапе развития технологий BESS в основном выполняют вспомогательную функцию и дополняют традиционные балансирующие мощности [1, 6, 9].

Наряду с накопителями энергии важную роль в обеспечении устойчивости энергосистемы играют гибкие генерирующие мощности, прежде всего газовые турбинные и газопоршневые установки (ГТУ/ГПУ). В условиях роста доли ВИЭ данные установки постепенно переходят от функции базовой генерации к роли быстродействующих источников, способных оперативно компенсировать краткосрочные колебания выработки солнечных и ветровых электростанций. Такой переход сопровождается снижением коэффициента использования установленной мощности до 10-20%, что принципиально меняет экономику работы газовой генерации [1, 2].

Сравнительная экономическая оценка источников маневренных мощностей, представленная в мастер-плане BCG, показывает, что при низком коэффициенте использования установленной мощности (около 15%) наиболее экономически эффективными технологиями остаются газовые турбинные и газопоршневые установки. Их приведённая стоимость электроэнергии (LCOE) в режиме маневрирования оценивается на уровне 120-150 долл. США за МВт·ч, что ниже по сравнению с комбинированными парогазовыми установками и системами накопления энергии [1].



Источник: анализ BCG по данным Минэнерго, НЭС, US Energy Information Administration, US National Renewable Energy Laboratory, Lazard

Рисунок 7 - Сравнительная экономическая эффективность источников маневренных мощностей

При этом BCG отмечает, что системы накопления энергии в настоящее время уступают ГТУ/ГПУ по экономической эффективности: диапазон LCOE для BESS составляет порядка 140-215 долл. США за МВт·ч при сопоставимых режимах эксплуатации. Вместе с тем при дальнейшем снижении стоимости технологий накопления энергии либо при росте цен на природный газ экономическая конкурентоспособность BESS может приблизиться к уровню газовых маневренных мощностей, что расширяет их потенциальную роль в энергосистеме в среднесрочной перспективе [1].

Таким образом, материалы BCG подтверждают, что на текущем этапе энергетического перехода оптимальная модель обеспечения устойчивости энергосистемы Республики Узбекистан основана на сочетании гибкой газовой генерации и систем накопления энергии. ГТУ/ГПУ выступают базовым и наиболее экономически эффективным источником маневренных мощностей, тогда как BESS выполняют дополняющую функцию, потенциал которой будет возрастать по мере технологического прогресса и изменения ценовых условий на энергетических рынках.

6. Инвестиционные потребности энергетического перехода

Интеграция возобновляемых источников энергии в электроэнергетическую систему Республики Узбекистан требует значительных и долгосрочных инвестиционных вложений. В мастер-плане Boston Consulting Group (BCG) подчёркивается, что энергетический переход представляет собой комплексную трансформацию, включающую развитие генерирующих мощностей, модернизацию и расширение сетевой инфраструктуры, внедрение систем накопления энергии, а также цифровизацию процессов управления энергосистемой [1].

Согласно сценарным оценкам BCG, совокупный объём капитальных вложений, необходимый для реализации целевого сценария развития энергетического сектора, оценивается примерно в 50 млрд долларов США. При этом существенная часть данного объёма относится к дополнительным инвестициям, превышающим масштабы уже утверждённых и запланированных программ, что формирует так называемый инвестиционный разрыв в размере порядка 18 млрд долларов США [1].

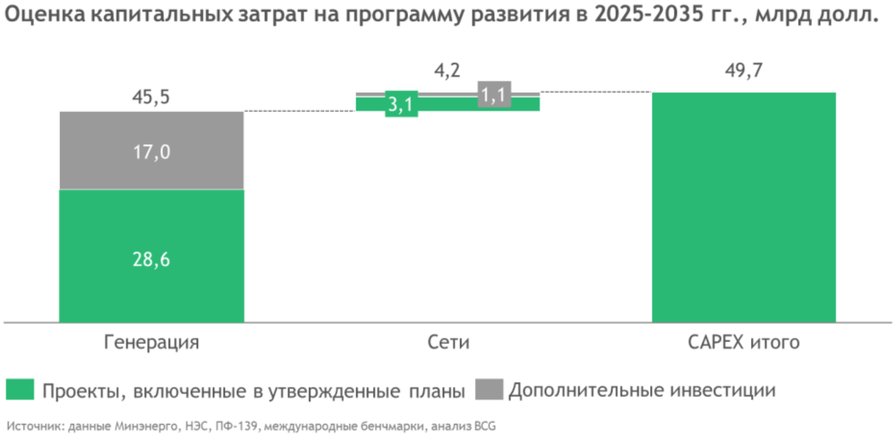


Рисунок 8 - Структура капитальных вложений в энергетический сектор Республики Узбекистан

Как видно из рисунка 8, наибольшая доля капитальных вложений приходится на строительство солнечных и ветровых электростанций, а также на развитие и модернизацию сетевого хозяйства. Несмотря на сравнительно меньшую долю, инвестиции в системы накопления энергии рассматриваются BCG как критически важный элемент энергетического перехода, обеспечивающий устойчивость энергосистемы при росте доли переменной генерации [1].

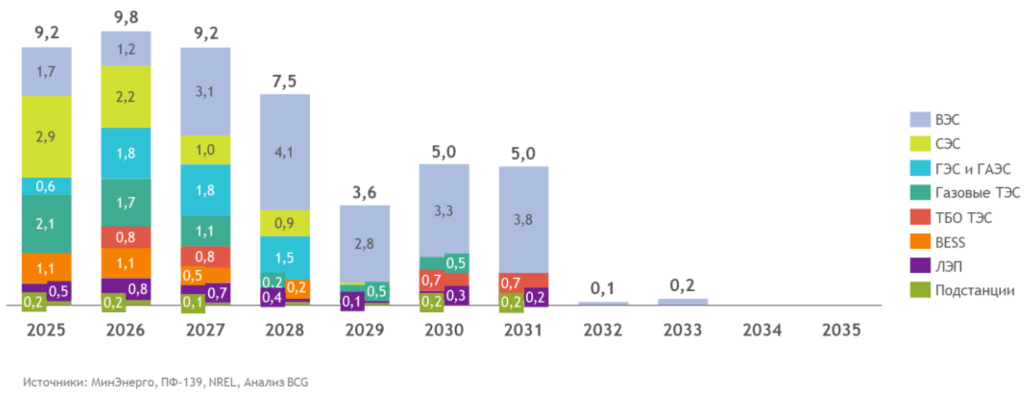


Рисунок 9 - Оценка капитальных затрат по типам объектов, млрд долл.

BCG отмечает, что уже к 2030 году объём необходимых инвестиций достигает порядка 44 млрд долларов США, что подчёркивает срочность принятия инвестиционных решений, развития механизмов привлечения частного капитала и расширения участия международных финансовых институтов [1, 10, 11, 12].

Таблица 4 - Оценка структуры инвестиционных потребностей по направлениям энергетического перехода

Направление	Ориентировочная доля инвестиций
Солнечные электростанции	~30%
Ветровые электростанции	~25%
Сетевое хозяйство	~25%
Системы накопления энергии	~10%
Прочие направления	~10%

Источник: оценка автора на основе данных мастер-плана BCG [1].

Таким образом, инвестиционные потребности энергетического перехода в Республике Узбекистан носят системный и долгосрочный характер. Их реализация требует активного участия частного капитала, международных финансовых институтов, а также формирования предсказуемой и стабильной регуляторной среды, обеспечивающей синхронизацию ввода генерирующих мощностей, развития инфраструктуры и повышения устойчивости энергосистемы в целом.

7. Ключевые риски и вызовы развития возобновляемых источников энергии

Несмотря на значительный ресурсный потенциал и растущую экономическую конкурентоспособность возобновляемых источников энергии в ряде сегментов электроэнергетики, их масштабное внедрение в электроэнергетическую систему Республики Узбекистан сопряжено с рядом рисков и вызовов комплексного характера. В мастер-плане Boston Consulting Group (BCG) подчёркивается, что успешная реализация энергетического перехода требует синхронного управления техническими, экономическими, институциональными и социальными факторами, поскольку несбалансированное развитие отдельных элементов системы способно существенно снизить общий эффект от внедрения ВИЭ [1, 3, 8].

Технические и системные риски

Ключевым техническим риском является рост доли переменной генерации, характерной для солнечных и ветровых электростанций. Зависимость выработки от погодных условий и времени суток усложняет оперативное диспетчерское управление и повышает требования к балансировке энергосистемы. При недостаточном развитии гибких генерирующих мощностей и систем накопления энергии это может приводить к увеличению объёмов вынужденного ограничения выработки и снижению общей эффективности функционирования энергосистемы [1, 8].

Дополнительным системным риском выступает пространственная концентрация объектов ВИЭ в регионах с наиболее высоким ресурсным потенциалом. Такая концентрация усиливает нагрузку на магистральные электрические сети и повышает вероятность локальных перегрузок. В отсутствие опережающего развития сетевой инфраструктуры темпы ввода объектов ВИЭ могут опережать возможности энергосистемы по их интеграции, формируя инфраструктурные «узкие места» [1, 2].

Экономические и инвестиционные риски

Несмотря на снижение приведённой стоимости электроэнергии (LCOE) для солнечной и ветровой генерации, проекты ВИЭ остаются капиталоёмкими и чувствительными к изменению внешних условий. Ключевыми факторами инвестиционной привлекательности являются стабильность условий долгосрочных договоров купли-продажи электроэнергии (PPA), своевременное подключение объектов к сети и предсказуемость тарифной политики. Задержки в реализации инфраструктурных решений или изменения регуляторных условий способны привести к росту стоимости капитала и замедлению инвестиционной активности [1, 3].

Кроме того, увеличение доли ВИЭ сопровождается ростом системных затрат, связанных с развитием сетевой инфраструктуры, систем накопления энергии и резервных мощностей. Недоучёт данных затрат при формировании тарифов и инвестиционных программ может привести к перераспределению финансовой нагрузки на конечных потребителей либо государственный бюджет [1].

Институциональные и регуляторные риски

BCG указывает на необходимость высокой степени координации между планированием ввода генерирующих мощностей, развитием сетей и внедрением балансирующих решений. Несинхронизированность данных процессов снижает эффективность капитальных вложений и повышает риск нерационального использования инфраструктуры. Дополнительным вызовом является постепенная либерализация рынка электроэнергии, требующая поэтапных, предсказуемых и институционально согласованных реформ [1, 3].

Экологические и социальные риски

Несмотря на экологические преимущества ВИЭ, размещение крупных солнечных и ветровых электростанций может затрагивать земельные ресурсы, природные экосистемы и интересы местных сообществ. Недостаточное внимание к процедурам оценки воздействия на окружающую среду и механизмам общественных консультаций повышает риск социального сопротивления и задержек в реализации проектов, что, в свою очередь, негативно влияет на инвестиционный климат [1].

Таблица 5 - Ключевые риски и вызовы развития возобновляемых источников энергии в Республике Узбекистан

Группа рисков	**Проявление**	**Потенциальные последствия**
Технические	Переменная выработка ВИЭ	Curtailment, дефицит мощности
Инфраструктурные	Перегрузка сетей	Недоиспользование установленной мощности, рост капитальных затрат
Экономические	Высокая капиталоёмкость	Увеличение стоимости проектов
Регуляторные	Изменение правил рынка	Снижение инвестиционной активности
Социальные	Конфликты землепользования	Задержки реализации проектов

Источник: обобщение на основе данных мастер-плана BCG [1].

8. Направления устойчивого развития и рекомендации

Проведённый анализ позволяет сформулировать ряд практических рекомендаций, направленных на обеспечение устойчивой и экономически эффективной интеграции возобновляемых источников энергии в электроэнергетическую систему Республики Узбекистан.

Синхронизация системного планирования

Одним из ключевых направлений является обеспечение согласованности программ ввода объектов ВИЭ с планами развития сетевой инфраструктуры и балансирующих мощностей. Внедрение единого долгосрочного механизма системного планирования, охватывающего генерацию, электрические сети и системы накопления энергии, позволит снизить риск формирования инфраструктурных ограничений, минимизировать объёмы вынужденного ограничения выработки и повысить эффективность капитальных вложений [1].

Развитие гибкости энергосистемы

В условиях роста доли переменной генерации необходимо ускорить внедрение систем накопления энергии, а также модернизацию газовой генерации с целью повышения её маневренности. Оптимальное сочетание BESS и гибких тепловых мощностей позволит сгладить колебания чистого спроса (Net Load), повысить надёжность энергоснабжения и снизить системные риски, связанные с интеграцией ВИЭ [1].

Создание устойчивой инвестиционной среды

Сохранение и развитие механизмов долгосрочных договоров купли-продажи электроэнергии (PPA), а также расширение практики государственно-частного партнёрства являются ключевыми условиями привлечения частного и международного капитала. Предсказуемая тарифная политика и стабильная регуляторная среда способствуют снижению инвестиционных рисков и стоимости финансирования проектов ВИЭ [1, 3, 11, 12].

Институциональное развитие и цифровизация

Важным направлением устойчивого развития является внедрение цифровых решений в управление энергосистемой, включая интеллектуальные электрические сети, системы прогнозирования выработки ВИЭ и инструменты управления спросом. Использование данных технологий позволяет повысить точность балансировки, снизить операционные издержки и повысить общую устойчивость энергосистемы в условиях энергетического перехода [1, 6, 8].

Учёт экологических и социальных факторов

Для снижения экологических и социальных рисков рекомендуется усиление процедур оценки воздействия на окружающую среду, а также расширение механизмов общественного участия при реализации проектов ВИЭ. Вовлечение местных сообществ и повышение прозрачности процессов принятия решений способствуют росту общественной поддержки энергетического перехода и снижению рисков задержек в реализации проектов.

Заключение

Проведённое исследование показало, что Республика Узбекистан обладает значительным потенциалом для развития возобновляемых источников энергии и их интеграции в электроэнергетическую систему. Анализ данных мастер-плана Boston Consulting Group свидетельствует о том, что солнечная и ветровая генерация в условиях страны является экономически конкурентоспособной в новых проектах и способна обеспечить основную часть прироста установленной мощности и выработки электроэнергии в средне- и долгосрочной перспективе [1, 4, 5].

Вместе с тем энергетический переход сопровождается существенными инфраструктурными, системными и институциональными вызовами. Рост доли переменной генерации усиливает требования к гибкости энергосистемы, развитию сетевой инфраструктуры и внедрению систем накопления энергии. Без комплексного и синхронизированного подхода к развитию генерации, сетей и балансирующих решений дальнейшее масштабирование ВИЭ может привести к снижению эффективности и росту системных рисков [1, 8].

Результаты анализа подтверждают, что успешная интеграция возобновляемых источников энергии в электроэнергетическую систему Узбекистана возможна при условии последовательной реализации мер по развитию гибкости генерации, совершенствованию инвестиционной и регуляторной среды, а также активному привлечению частного и международного капитала. При сохранении стратегической ориентации на устойчивое развитие Узбекистан обладает всеми предпосылками для формирования надёжной, диверсифицированной и низкоуглеродной энергосистемы, способной обеспечить долгосрочный экономический рост и энергетическую безопасность страны [1, 3, 8].

Список использованных источников

1. Boston Consulting Group. *Master Plan for the Development of the Energy Sector of the Republic of Uzbekistan.* Boston Consulting Group (BCG), 2023–2024.
2. International Energy Agency. *Uzbekistan Energy Profile.* Paris: IEA, 2023.
3. World Bank. *Uzbekistan Country Climate and Development Report.* Washington, DC: World Bank Group, 2023.
4. International Renewable Energy Agency. *Renewable Power Generation Costs in 2023.* Abu Dhabi: IRENA, 2024.
5. Lazard. *Levelized Cost of Energy Analysis, Version 17.0.* New York: Lazard Ltd., 2023.

6. National Renewable Energy Laboratory. *Grid Flexibility and Energy Storage: Enabling High Penetration of Variable Renewable Energy.* Golden, CO: NREL, 2022.
7. U.S. Energy Information Administration. *International Energy Outlook 2023.*Washington, DC: EIA, 2023.
8. International Energy Agency. *Integrating Variable Renewable Energy into Power Systems.* Paris: IEA, 2022.
9. International Renewable Energy Agency. *Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030.* Abu Dhabi: IRENA, 2017.
10. European Commission. *Energy Storage – The Role of Electricity.* Brussels: European Commission, 2020.
11. European Bank for Reconstruction and Development. *Renewable Energy Investments and Power Sector Reform in Emerging Markets.* London: EBRD, 2022.
12. International Finance Corporation. *Utility-Scale Solar and Wind: Market Development and Financing Structures.* Washington, DC: IFC, World Bank Group, 2021.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ КӨШІ-ҚОН ҚЫЗМЕТІНІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ НОРМАТИВТІ ҚҰҚЫҚТЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Жасұзақ Қарлығаш Ильясқызы
Қазақстан Республикасының Бас прокуратурасы жанындағы
Құқық қорғау органдары академиясының магистранты,
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Аннотация. Мақала Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі құрамындағы Көші-қон қызметін айқындайтын теориялық қағидаттар мен нормативтік-құқықтық негіздерді талдайды. Автор көші-қон қызметінің құқықтық мәртебесін, функцияларын және мемлекеттік қызметтер көрсетудің рұқсаттық-тіркеулік, бақылау-қадағалау, талдамалық-үйлестіру блоктарын жіктейді. Нәтижелер көші-қон саласындағы құқықтық айқындықты арттыруға және азаматтардың құқықтарын тиімді қорғауға практикалық ұсыныстар береді.

Түйінді сөздер: көші-қон саясаты; заңсыз көші-қон; халықаралық тәжірибе; цифрлық көші-қон жүйесі; ішкі істер органдары; еңбек мигранттары.

Аннотация. Статья анализирует теоретические принципы и нормативно-правовые основы, определяющие миграционную деятельность в составе Министерства внутренних дел Республики Казахстан. Автор классифицируют правовой статус, функции миграционной службы и разрешительно-регистрационный, контрольно-надзорный, аналитико-координационный блоки оказания государственных услуг. Результаты дают практические рекомендации по повышению правовой прозрачности в сфере миграции и эффективной защите прав граждан.

Ключевые слова: миграционная политика; нелегальная миграция; международная практика; цифровая миграционная система; органы внутренних дел; трудовые мигранты.

Annotation. The article comprehensively analyzes the theoretical principles and regulatory frameworks governing migration activities within the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan. The author classify the legal status, functions of the migration service and the licensing and registration, control and supervisory, analytical and coordination blocks of the provision of public services. The results provide practical recommendations for increasing legal transparency in the field of migration and effective protection of citizens' rights.

Keywords: migration policy; illegal migration; international experience; digital migration system; internal affairs bodies; labor migrants.

Кіріспе. Адамдардың көші-қоны мен мобильділігі дүниежүзіндегі барлық қоғамға тән ежелгі құбылыс болып табылады. Алайда уақыт өте келе бұл үдерістерде бірқатар маңызды өзгерістер орын алды. Ауқымы, бағыты, демографиясы және жиілігі тұрғысынан болатын осы өзгерістерді зерттеу көші-қонның қалай дамитынын түсінуге және жергілікті деңгейде тиімді саясат, бағдарламалар мен жедел іс-қимыл шараларын әзірлеуге ақпараттық негіз қалыптастыруға көмектеседі [1].

Біріккен Ұлттар Ұйымының деректері бойынша 2019 жылы мигранттар саны 272 миллион адамға жетіп, бұл әлем халқының 3,5% құрады. Олардың 31% Азияда, 30% Европада, 26% Солтүстік және Оңтүстік Америкада, 10% Африкада, ал 3% Мұхит елдерінде тұрады. Соңғы 20 жылда мигранттар саны шамамен екі есеге артты, оған дамушы елдердегі халық санының тез өсуі ықпал етті [2].

Қазақстан Республикасының Конституциясы адам құқықтары мен бостандықтарының басымдығын және мемлекеттің оларды қамтамасыз ету міндетін бекітеді, бұл қағидат көші-қон қатынастарын құқықтық реттеудің іргетасы болып табылады.

Қазіргі мемлекеттік көші-қон саясаты едәуір динамикалық сипатқа ие. Мемлекет халықаралық қатынастардағы өзгерістерге жедел әрекет етіп, көші-қон ағындарын жүйелеу мен бақылау мәселелерін уақтылы реттеуі қажет.

Көші-қонды тиімді басқару мақсатында Қазақстан Республикасының Үкіметі «Қазақстан Республикасы Көші-қон саясатының 2023 – 2027 жылдарға арналған тұжырымдамасын» іске асыруда. Бұл тұжырымдама көші-қонды заңнамалық және цифрлық реттеуді жетілдіруді, қандастарды қолдау мен бейімдеуді, еңбек мигранттарының құқықтарын қорғауды және өңірлік көші-қон теңгерімін қамтамасыз етуге бағытталған.

Сонымен қатар, 2025 жылғы 8 қыркүйекте Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев Қазақстан халқына жыл сайынғы дәстүрлі Жолдауында Үкіметке ел ішіндегі және шетелдегі көші-қон ағымының есебін жүргізетін бірыңғай цифрлық жүйе енгізуге тасырма берді [3].

Отандық ғалымдар И.К. Амерханов пен А.К. Джусибалиеваның пайымынша, елімізге ғылыми негізделген, теңдестірілген және нақты көші-қон саясаты қажет [4].

Көші-қон ағындарын бақылаудың тетіктерінің бірі әрі заңсыз көші-қонға қарсы іс-қимылдың құралы – **көші-қонды есепке алу институты**. Е.А. Лебедеваның пікірінше, миграциялық есепке алудың мағынасы екіжақты: ол бір жағынан көші-қон үдерістерін реттеудің нысаны болса, екінші жағынан мемлекеттің көші-қон саясатын іске асыруға қажетті бақылау-қадағалау функциясының бір бөлігі болып табылады.

Елге шетел азаматтарының кіруі мен болу тәртібі, сондай-ақ олардың көші-қондық есепке алуының ерекшеліктері бірқатар нормативтік құқықтық актілермен реттеледі. Құқықтық реттеудің сапасына көші-қон саясатының тиімділігі тәуелді болғандықтан, көші-қон заңнамасының нормалары, соның ішінде көші-қондық есепке алу рәсімдерін регламенттейтін ережелер, шетел азаматы үшін қарапайым әрі түсінікті, ал оларды іске асыру барысында әкімшілік қарастыруды болдырмау және сыбайлас жемқорлық тәуекелдерінің алдын алу үшін барынша ашық және егжей-тегжейлі болуы тиіс [5].

Ресми деректер бойынша, 2025 жылдың бірінші жартыжылдығында Қазақстанға 7,5 млн. шетелдік азамат келген. Өткен жылмен салыстырғанда 600 мыңға өсті. Келушілердің 90% ТМД елдерінің азаматтары: Өзбекстан, Қырғызстан, Ресей, Тәжікстан, Беларусь [6]. Бұл көші-қон үдерістерін құқықтық тұрғыдан тиімді реттеудің қажеттілігін айқындай түседі.

Ғылыми мақаланың әдіснамалық негізін жалпы ғылыми және жеке-ғылыми әдістер құрайды: талдау, синтездеу, формальды-құқықтық, салыстырмалы-құқықтық және құқықтық статистика деректерін пайдалану.

1991 жылы КСРО-ның ыдырауына байланысты Қазақстан мемлекеті жаңа геосаяси және экономикалық жағдайда қалып, мемлекеттік құрылыстың негіздері өзгерді. Осыған орай посткеңестік кеңістікте көптеген жаңа тәуелсіз мемлекеттер пайда болды. Бұрынғы Кеңестік республикалардың егемендік алуы жаңа мемлекеттік шекаралардың орнауымен қатар жүрді, бұл шекаралар бір мемлекеттің бұрынғы азаматтарын бөліп тастады. Осы процестердің нәтижесінде Қазақстан көп ұзамай бұрынғы Одақтас республикалардан келетін ауқымды көші-қон ағындарымен бетпе-бет келді.

Қазақстанның жаңа көші-қон саясатының құқықтық негізін қалаған алғашқы заңнамалық актілердің бірі – 1991 жылғы 20 желтоқсанда қабылданған №1017-XII «Қазақстан Республикасының азаматтығы туралы» Заңы болды. Бұл заң азаматтықты алу, қалпына келтіру және тоқтату тәртібін айқындай отырып, азаматтық мәселелерін қарайтын мемлекеттік органдардың өкілеттіктерін, құрылымын және олардың өзара іс-қимыл тәртібін белгіледі. Қазіргі таңда халықтың көші-қоны процестерін басқаруда өкілеттіктерді жүзеге асыру жүктелген мемлекеттік билік органдарының тізімін төмендегідей көрсетуге болады:

Қазақстан Республикасының Үкіметі - халықтың көші-қоны саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі бағыттарын әзірлейді және оны жүзеге асыруды ұйымдастырады, көшіп келушілердің Қазақстанға келуінің және онда болуының, сондай-ақ олардың Қазақстаннан кетуінің тәртібін айқындайды.

Сыртқы істер министрлігі-шетелдіктер мен азаматтығы жоқ адамдардың Қазақстанға келуіне шақыруларын ресімдеу, шақыруларын келісу, Қазақстан Республикасының визаларын беру, күшін жою, қалпына келтіру, сондай-ақ олардың қолданылу мерзімдерін ұзарту және қысқарту тәртібін айқындайды, көші-қон саласындағы халықаралық ынтымақтастықты дамытады және заңмен бекітілген басқа да өкілеттіктерді орындайды.

Халықтың көші-қоны мәселелері жөніндегі уәкілетті орган (Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі) - шетелдік жұмыс күшіне, қандастар мен қоныс аударушыларға арналған өңірлік квоталарды белгілейді және олардың орындалуын бақылайды, көші-қон процестерін, шетелдік жұмыскерлер мен этникалық қазақтардың деректерін қадағалайды, бірыңғай ақпараттық жүйелерді жүргізеді және т.б.

Ұлттық қауіпсіздік органы – шетелдіктер мен азаматтығы жоқ адамдардың келуін және кетуін есепке алудың бірыңғай дерекқорын қалыптастырады, көшіп келушілердің Қазақстан Республикасына және шетелдіктердің баруы үшін жабық жекелеген жерлерге (аумақтарға) келуін келіседі, шетелдіктер мен азаматтығы жоқ адамдардың тұрақты тұруына рұқсат беруді келіседі, шетелдіктер мен азаматтығы жоқ адамдардың Қазақстан Республикасының азаматтығына қабылдау туралы өтінішхаттарын келіседі және т.б. [7].

Көші-қон ұғымының өзегі – адамның еркін жүріп-тұру, болу орны мен тұрғылықты жерін таңдау құқығын жүзеге асыру барысында туындайтын күрделі құқықтық қатынастар. Бұл қатынастарды реттеу мен іске асыруды Ішкі істер министрлігіне қарасты Көші-қон қызмет комитеті қамтамасыз етеді.

Көші-қон қызметінің құқықтық мәртебесін түсіну үшін оның атқарушы билік жүйесіндегі орнын, мақсаттары мен функцияларын айқындау қажет. Заң ғылымында мемлекеттік органның құқықтық мәртебесі келесі элементтерден тұрады:

а) атқарушы билік жүйесіндегі орны мен қызметінің құқықтық негіздері;

ә) мақсаттары, қағидаттары, міндеттері мен негізгі бағыттары;

б) құзыреті;

в) өзге мемлекеттік органдармен өзара іс-қимыл тәртібі;

г) лауазымды тұлғалар мен қызметкерлердің жауапкершілігі және қызмет атқарудың құқықтық режимі.

Көші-қон қызметінің функциялары үш негізгі бағытқа топтастырылады:

– Рұқсаттық-тіркеулік функциялар: визалар беру және олардың мерзімін ұзарту, шетел азаматтарын тіркеу, тұрақты және уақытша тұруға рұқсат рәсімдерін жүргізу, Қазақстан азаматтығын алу және одан шығу істерін қарау;

– Бақылау-қадағалау функциялары: шетелдіктердің көші-қон заңнамасын сақтауын тексеру, еңбек мигранттарының құқықтық мәртебесін бақылау, заңсыз көші-қон мен адам саудасына қарсы іс-қимыл шараларын үйлестіру;

– Талдау және үйлестіру функциялары: көші-қон процестерін мониторингілеу және талдау, халықаралық ынтымақтастық аясында тәжірибе алмасу, көші-қон саласына цифрлық жүйелерді енгізу және ведомствоаралық интеграциялау.

2024 жылы азаматтар мен ұйымдарға көші-қон саласында 23 мемлекеттік қызмет қолжетімді болды, оның ішінде 13 қызмет онлайн форматта. Барлығы бір жыл ішінде цифрлық түрде 2,4 млн қызмет көрсетілген. Келесі мемлекеттік қызметтер үлкен сұранысқа ие:

– Қазақстан Республикасы азаматтарына төлқұжаттар мен жеке куәліктер беру (қағаз нысанында);

– Қазақстан Республикасы азаматтарын тұрғылықты жері бойынша тіркеу;

– азаматтардың тұрғылықты жері бойынша тіркеуден шығару;

– шетелдіктер мен азаматтығы жоқ адамдарға Қазақстан Республикасында уақытша тұруға рұқсат беру;

– уақытша болатын шетелдіктер мен азаматтығы жоқ адамдарға ЖСН қалыптастыру және түзету [8].

Қазақстан Республикасында көші-қон қызметтерін цифрландыру үдерісі соңғы жылдары айтарлықтай жанданды. Алайда көші-қон деректерін басқару жүйесі әлі де толық интеграцияланбаған. Қазіргі уақытта көші-қонға қатысты ақпараттық жүйелер бірнеше ведомствоға бөлініп қызмет етеді (ІІМ – шетелдіктерді тіркеу және бақылау деректерін жүргізеді; ЕХӘҚМ – шетелдік жұмыс күшіне рұқсат беру және квоталарды қадағалау жүйесін басқарады; СІМ – визалар мен шақыру рәсімдерін автоматтандырумен айналысады; ҰҚК – шекарадан өту және елге кіру, шығу мониторингін жүзеге асырады).

Бұл жүйелер бір-бірімен толық байланыспағандықтан, әр орган өзіне тиесілі деректер базасын дербес жүргізеді. Соның салдарынан:

1. Деректердің қайталануы (бір тұлға туралы ақпарат бірнеше рет енгізіледі);
2. Ақпараттық сәйкессіздік (әр ведомство өз форматында жұмыс істейді, ал уақытылы жаңартылмаған мәліметтер шешім қабылдауға кедергі келтіреді);
3. Азаматтардың өтініштерін өңдеудің ұзақтығы (бір органнан екіншісіне сұраныстар қағаз не хат түрінде жіберіледі) байқалады.

Сонымен қатар, Қазақстанның көші-қон заңнамасы соңғы жылдары біршама жаңартулармен толықтырылып келеді. 2011 жылғы «Халықтың көші-қоны туралы» заңның өзіне бірнеше мәрте өзгерістер енгізіліп, көші-қон саясатының басымдықтарына орай түзетулер жасалды. Дегенмен көші-қон қатынастары динамикалы өзгеруде, әсіресе геосаяси ахуал мен экономикалық жағдай әсерінен жаңа сын-қатерлер туындайды.

Демек, алдағы уақытта көші-қон қызметінің құқықтық негіздерін жүйелеу, көші-қон мәселелеріне қатысты әртүрлі заңнамалық актілер арасындағы қайшылықтарды жою, әкімшілік рәсімдерді жеңілдету бағытында реформалар жүргізу күн тәртібінде тұр. Заңнамалық базаның кешенді жаңаруы көші-қон процестерін тиімді басқаруға және шетелдіктердің құқықтарын қорғауға оң ықпал ететіні сөзсіз.

Көші-қон қызметінің құқықтық және цифрлық тиімділігін арттыру – көпқырлы міндет. Заңнамалық негізді жетілдіру, яғни көші-қон процестерін реттейтін нормаларды жүйелеу, олқылықтарды жою және ведомстволардың өкілетін дәл айқындау – құқық қолданудағы түсінбеушіліктерді азайтып, адам құқықтарының сақталуын қамтамасыз етеді. Ал ақпараттық жүйелердің интеграциясы мен заманауи цифрлық шешімдерді енгізу әкімшілік рәсімдерді жеделдетіп, көші-қон ағындарын тиімді бақылауға мүмкіндік береді. Қазақстан Үкіметі қабылдаған 2023–2027 жылдарға арналған миграциялық саясат тұжырымдамасы осы екі бағыттың – құқықтық және цифрлық реформалардың өзара тығыз байланыста екенін көрсетеді. Халықаралық озық тәжірибелерге сүйене отырып жасалған нақты қадамдар (мысалы, бірыңғай электрондық реестр, мигранттардың цифрлық ID-сы, ведомствоаралық деректер алмасу жүйесі) көші-қон басқару жүйесін жаңа деңгейге көтермек.

Осының барлығы еліміздің ұлттық қауіпсіздігін нығайтуға, экономикалық мүдделерін қорғауға және ең бастысы – Қазақстанға келетін және мұнда тұратын адамдардың құқықтары мен заңды мүдделерін тиімді сақтауға жол ашады. Ендеше, көші-қон қызметінің жұмысы заманауи талаптарға сай заң тұрғысынан да, технология тұрғысынан да дамытылып, үнемі ғылыми негізделген талдаумен сүйемелденуі қажет деп есептейміз. Бұл бағыттағы жаңғырту шаралары қоғамның сұранысына және жаһандық үрдістерге сай жүзеге асса, көші-қон саласы мемлекеттік басқарудың ашық, тиімді әрі адам құқықтарына құрметпен қарайтын үлгісіне айналуы әбден мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. McAuliffe, M. и A. Triandafyllidou (eds.), 2021. ДОКЛАД О МИГРАЦИИ В МИРЕ 2022. Международная Организация по Миграции (МОМ), Женева. https://publications.iom.int/books/world-migration-report-2022-russian
2. Миграция. Организация Объединенных наций. https://www.un.org/ru/global-issues/migration.
3. Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. — Текст : электронный // Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан

халқына Жолдауы : [сайт]. — URL: https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-zhasandy-intellekt-dauirindegi-kazakstan-ozekti-maseleler-zhane-ony-tubegeyli-cifrlyk-ozgerister-arkyly-sheshu-881957 (дата обращения: 17.11.2025).

4. Әмірханова И.К., Джусибалиева А.К. Қазақстан Республикасында ішкі көші-қон үдерісін құқықтық реттеу // Л.Н. Гумилев атын. ЕҰУ Хабаршысы. Құқық сериясы. – 2022. – № 3(140). – 8-б.

5. КАЗАНОВСКАЯ, Ю. А. МИГРАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОСУДАРСТВА: СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МИГРАЦИОННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИИ / Ю. А. КАЗАНОВСКАЯ. // Право и государство: теория и практика. — 2025. — № 2. — С. 274-277.

6. В Казахстане усиливается контроль за миграцией и внедряется цифровой мониторинг иностранных граждан. — Текст : электронный // Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан : [сайт]. — URL: https://primeminister.kz/ru/news/v-kazakhstane-usilivaetsya-kontrol-za-migratsiey-i-vnedryaetsya-tsifrovoy-monitoring-inostrannykh-grazhdan-30311 (дата обращения: 17.11.2025).

7. Қазақстан Республикасының 2011 жылғы 22 шілдедегі «Халықтың көші-қоны туралы» № 477-IV Заңы / [Электрондық ресурс] - Айналыс режимі: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1100000477 (жүгінген күн: 29.12.2025).

8. 2,4 млн госуслуг в сфере миграции оказано в цифровом формате за год. — Текст : электронный // Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан : [сайт]. — URL: https://primeminister.kz/ru/news/24-mln-gosuslug-v-sfere-migratsii-okazano-v-tsifrovom-formate-za-god-30315 (дата обращения: 29.12.2025).

КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ СУ ТҰЩЫТУ ӘДІСТЕРІНЕ ШОЛУ

Джарильгасова Гулзада Ыкласовна
Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетінің 2 курс магистранты, Қазақстан, Ақтау қ.
Коптлеуов Турарбек Токсанбайулы
Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетінің аға оқытушысы, Қазақстан, Ақтау қ.

Аннотация. Бұл мақала әрқашан да өзекті болған тұщы су мәселесіне арналады. Мақалада күн энергиясын пайдалану арқылы су тұщытудың мүмкіндіктерімен қатар бірнеше әдістері қарастырылған. Сондай-ақ, нақты зерттеулерге сүйенген дүниежүзілік тұщы су тапшылығынының статистикалық материалдары да ұсынылған.

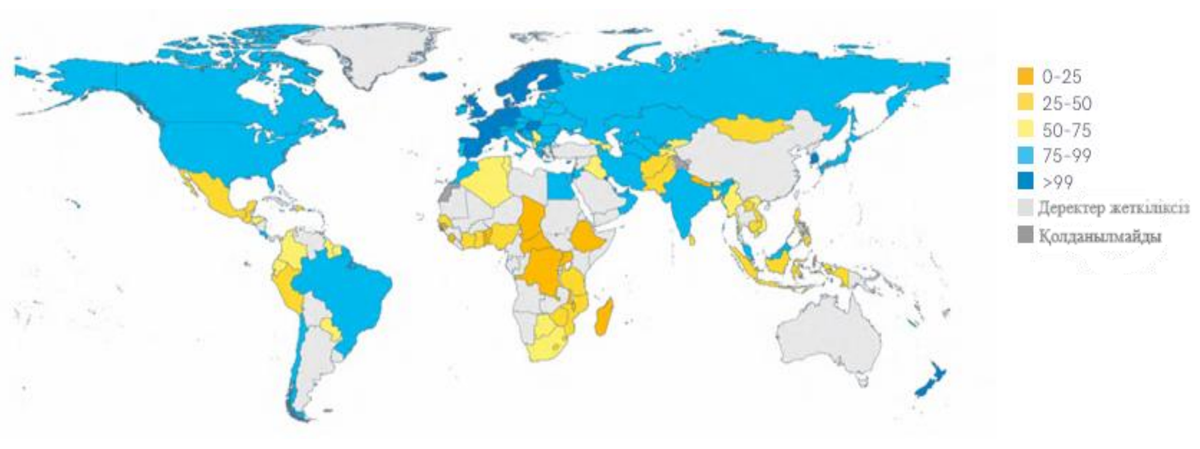
Кілт сөздер: күн тұщыландырғышы, күн энергиясы, тұщы су, булану, конденсация.

Кіріспе. Тұщы су қорының тез сарқылуына байланысты оған қолжетімділік — шешілуі тиіс аса маңызды жаһандық мақсаттардың бірі болып отырған өзекті мәселе.

Тұщы су дамыған аймақтарда жеткілікті болғанымен, шалғай және ауылдық жерлерде оған қол жеткізу айтарлықтай қиындық тудырады. Бұған қоса, өнеркәсіптің дамуы ауыз судың ластану деңгейін арттырды [1], [3]. Сондықтан құрғақ және қашық аймақтардағы тұщы су тапшылығы — дамудың ең үлкен кедергілерінің бірі болып табылады. Мұндай өңірлерді ауыз сумен қамтамасыз ету экономикалық өсімді жеделдетіп, сақтандыру және денсаулық сақтау салаларындағы шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) және Біріккен Ұлттар Ұйымының Балалар Қорының (UNICEF) бірлескен 2025 жылғы тамыз айындағы баяндамасында әлемде әр төртінші адам (яғни 2,1 миллиард адам) қауіпсіз ауыз суға қол жеткізе алмай отыр, оның ішінде 106 миллион адам тазартылмаған жерүсті су көздерінен тікелей су ішеді.

Баяндамада 2024 жылы **160 елде** қауіпсіз басқарылатын ауыз сумен қамту қызметтері бойынша бағалау деректері жүргізілгені туралы есеп бар (1-сурет). Және де олардың көпшілігі тұщыландыру қондырғыларын салу қиын ауылдық жерлерде тұрады [2].



1-сурет. Қауіпсіз басқарылатын ауыз су қызметтерін пайдаланатын халықтың үлесі, 2024 (%)

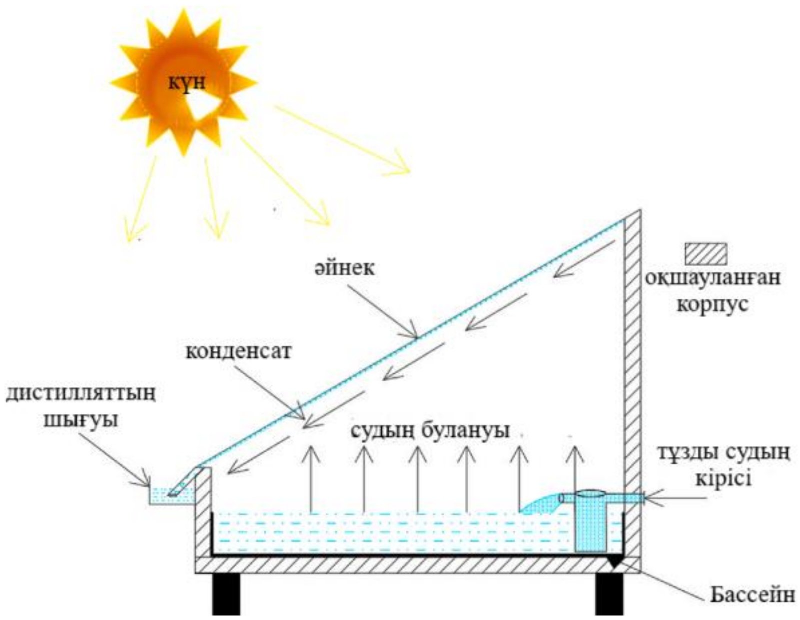
Материалдар мен зерттеу әдістері

Күн энергиясын пайдаланып су тұщыту — бұл әртүрлі су көздерін (теңіз суы, ластанған, жартылай тұзды немесе табиғи өңделмеген су) таза, ішуге жарамды суға айналдыратын әдіс. Бұл процесс толықтай тегін күн энергиясын пайдалана отырып, отын шығынынсыз жүзеге асырылады. Тазарту әдісі екі негізгі кезеңнен тұрады: **булану** және **конденсация.** Осы екі кезең арқылы судан минералдар мен микроорганизмдер сияқты қажетсіз қоспалар жойылып, таза ауыз су алынады. Бұл әдіс климаттың өзгеруін бәсеңдетуге және парниктік газдар шығарындыларын азайтуға да ықпал етеді.

Күн тұщыландырғышының жұмысы булану мен конденсация принциптеріне негізделген. Күн сәулелері шыны қақпақ арқылы өтіп, күн энергиясын сіңіретін ыдыстың төсемесіне түседі. Бұл энергия конвекция арқылы тұзды суға тарайды, ал оның аз бөлігі ғана жоғалады. Тұзды судың сіңірген жылуы оның температурасын біртіндеп арттырып, парниктік әсер нәтижесінде булануына әкеледі.

Суы бар ыдыстың бетінен энергия мөлдір қақпаққа үш механизм арқылы беріледі: конвекция, сәулелену және булану, бірақ негізгі үлес — судың булануы арқылы өтеді. Су буында зиянды қоспалар мен микроорганизмдер болмайды — олардың бәрі ыдыстың ішінде қалады. Бу мөлдір қақпақтың ішкі бетінде конденсацияланып (конденсация кезінде бөлінетін жылу осы бетте сіңіріледі), кейіннен жинау арнасына, одан әрі тазартылған су жиналатын ыдысқа ағады.

Күн энергиясымен жұмыс істейтін тұщыландырғыштар — бұл тұзды немесе ағынды судан ішуге жарамды су алуға арналған пассивті құрылғылар. Олардың жұмыс істеу принципі — күн энергиясын суды буландыру үшін пайдалану, содан кейін су буы шынының ішкі бетіне конденсацияланып, тұщы суға айналады. 2-суретте қарапайым күн тұщыландырғышының жұмыс істеу сызбасы көрсетілген [6].



2-сурет. Қарапайым пассивті бір еңісті – бір бассейінді күн тұщыландырғышының сызбасы

Пассивті жүйелер тек күн сәулесінің жылуын пайдаланады және механикалық құрылғыларды немесе электр энергиясын қажет етпейді. Мұндай құрылғылардың басты артықшылығы — қарапайымдылығы және арзан бағасы. Бірақ олардың өнімділігі төмен, өйткені тек табиғи күн жылуына тәуелді [4]. Бұл оның негізгі кемшілігі. Сондықтан да оның өнімділігін арттыру мақсатында сырттан қосымша жылу энергиясымен қамтамасыз етілетін активті жүйелер жасақталуы керек.

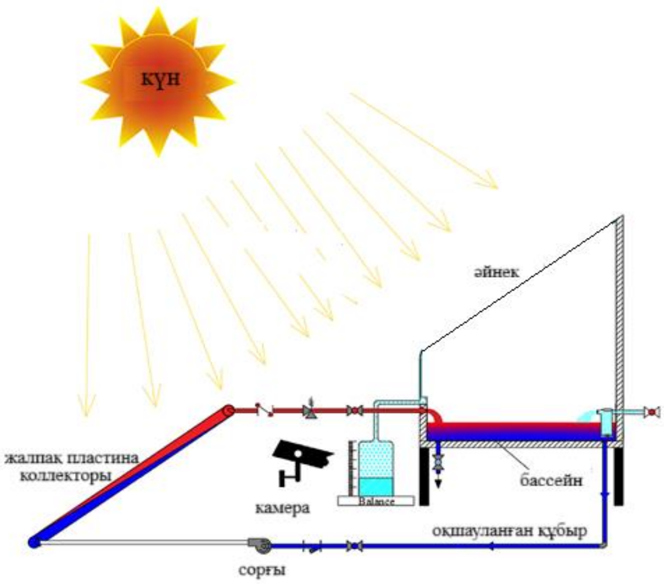
Активті жүйелер, керісінше, өнімділікті арттыру үшін қосымша жылу көздерін пайдаланады. Бұл жылу сыртқы құрылғылардан (мысалы, күн коллекторы немесе күн панелі) беріледі. Мұндай жүйелер судың булану жылдамдығын едәуір арттырады, осылайша тұщыланған судың тәуліктік мөлшерін көбейтеді. Активті жүйелердің жұмыс принципі — күннен алынған жылуды сорғы немесе табиғи айналым (термосифон) арқылы айналымдағы тұзды суға беру. Бұл судың температурасы көтеріліп, булануы жылдамдайды, ал бу мөлдір қақпаққа жиналып, қайтадан суға айналады.

Активті күн тұщыландырғыштары, әдетте, үш түрге бөлінеді:

1. **Жоғары температуралы активті күн** тұщыландырғыштары**:** сыртқы күн су коллекторы бар күн дистилляторлары.
2. **Алдын ала қыздыру жүйесі бар активті күн** тұщыландырғыштары**:** мұнда су ыдысы әртүрлі көздерден тұрақты мөлшерде келетін ыстық сумен толығып отырады.
3. **Түнгі активті өндіру жүйесі:** күн тұщыландырғышының су ыдысы тәулігіне бір рет әртүрлі көздерден алынған ыстық сумен толтырылады. Бұл күн энергиясын күндіз жинап, түнде пайдалану арқылы немесе әртүрлі көздерден шығатын артық жылуды қолдану арқылы жүзеге асырылады.

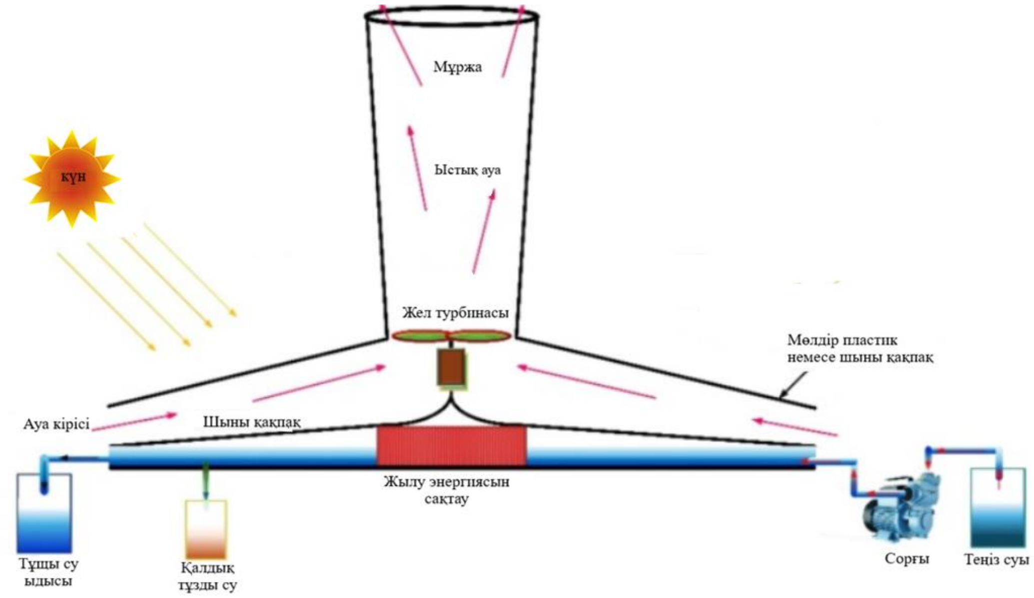
Сыртқы жылу энергиясы (күн сәулесі) тұщыландырғышта булану қарқындылығын арттыру үшін пайдаланылады. Мұндай жүйелердің өнімділігі пассивті күн тұщыландырғыштарына қарағанда жоғары болады.

Жазық күн коллекторымен біріктірілген күн тұщыландырғышы. Бұл күн тұщыландырғыштары шыны қақпақтан, су ыдысынан, сыртқы күн коллекторынан және сорғыдан тұрады. Тұзды су күн дистилляторынан жазық күн су коллекторына айналып жүреді. Күн сәулесі ұзақ уақыт бойы жазық күн су коллекторына түседі, мұнда тұзды су жылуды сіңіреді, содан кейін алдын ала қыздырылған су күн дистилляторына беріледі. Тұзды су күн сәулесінің әсерінен буланып, кейін әйнек қақпақта конденсацияланып, дистиллят каналына жиналады, бұл 3-суретте көрсетілген [5].



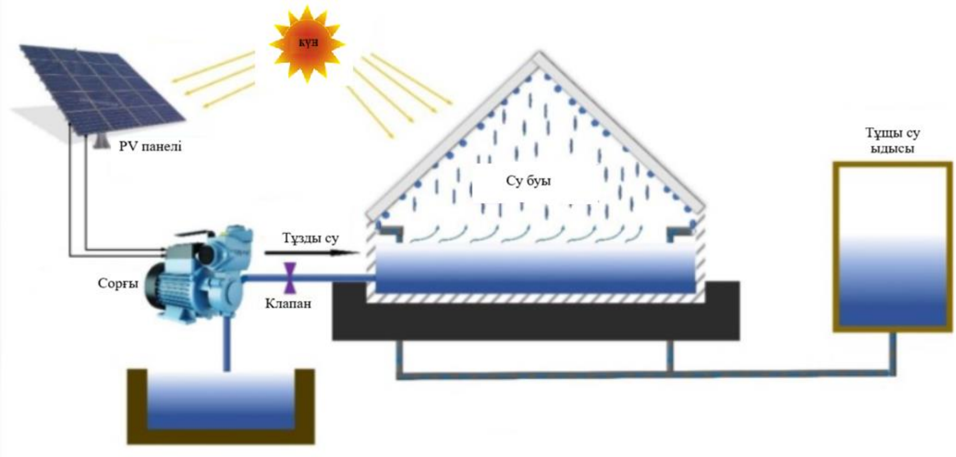
3-сурет. Жазық пластиналы күн коллекторымен біріктірілген активті күн тұщыландырғышы

Күн мұржасымен біріктірілген күн тұщыландырғышы. Күн мұржасы жылу энергиясына негізделген тікелей тұщыландыру процестерінің бірі болып саналады. Күннен келетін жылу энергиясы турбогенераторды пайдаланатын күн мұржасы арқылы кинетикалық энергияға, содан кейін электр энергиясына айналады. Күн мұржасы негізінен ұзын мұржадан, турбинадан, генератордан және үлкен диаметрлі күн сәулесі коллекторларынан тұрады. Ең танымал коллектор түрлерін жасау үшін қолданылатын шыны және пластикалық парақтар жылуды ұстап тұру және астындағы жерді жылыту арқылы жылыжай қызметін атқарады. Бұл жүйенің ішіндегі ауа мен сыртқы ауа арасында температура айырмашылығын тудыру арқылы қыздырылған ауаның мұржадан өтуіне мүмкіндік береді. Ағынды ауаның кинетикалық энергиясы мұржаның астына орналастырылған турбинаның айналуына және электр энергиясын өндіруіне әкеледі. Күн мұржасы коллекторының қақпағының астында интеграцияланған жүйе тұзды сумен толтырылған қара түсті сақиналы бассейннен және тас қабатындағы қуат сақтау блогынан тұрады [7]. Бассейннің үстіне бұрышты шыны қақпақ қойылған. Күн радиациясы ауа мен суды қыздырған кезде, ауа электр энергиясын өндіру үшін мұржадан өтеді, ал су дистиллят жасау үшін буланады. Жүйенің схемалық көрінісі 4-суретте көрсетілген.



4-сурет. Күн мұржасымен біріктірілген бассейндік типтегі күн тұщыландырғышы [7].

Күн батареясымен қуаттанатын сорғымен біріктірілген күн тұщыландырғышы. Күн батареясы күн сәулесін электр энергиясына айналдырады және тұзды жер асты суларын тұщыландыру камерасына тасымалдайтын сорғыны қуаттандырады. Камераның ішіндегі су күн радиациясымен қыздырылып, булануды күшейтеді. Будың салқындауы және дистилденген су тамшыларына айналуы үшін мөлдір көлбеу бетті қамтамасыз ету арқылы үшбұрышты пішін конденсация процесіне көмектеседі. Камераның төменгі жағында дистилденген су жиналып, тұщы су сақтау ыдысына құйылады [8]. Бұл жүйе тұрақты және энергия үнемдейтін, себебі ол сорғыны қуаттандыру және тұщыландыру үшін жаңартылатын күн энергиясын пайдаланады. Ол әсіресе күн радиациясының жоғары деңгейі және тұщы судың шектеулі қолжетімділігі бар ортада жақсы жұмыс істейді. Бұл тұжырымдама шалғай немесе желіден тыс жерлерде шектеулі сумен жабдықтау үшін практикалық шешім ұсыну үшін тұщыландыруды жаңартылатын энергиямен біріктіреді (5-сурет).



5-сурет . Су сорғысын қуаттандыру үшін күн батареясын және фотоэлектрлік жүйені біріктіру [8].

Әдебиеттер тізімі:

1. S. Senevirathna, S. Ramzan, and J. Morgan, “A sustainable and fully automated process to treat stored rainwater to meet drinking water quality guidelines,” Process Saf. Environ. Prot., vol. 130, pp. 190–196, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.psep.2019.08.005.
2. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/wash-coverage/jmp/jmp-2025-wash-households-lowres-launch.pdf?sfvrsn=12ccab42_3&download=true
3. M. T. Chaibi, “An overview of solar desalination for domestic and agriculture water needs in remote arid areas,” 2000.
4. A. Agrawal, R. S. Rana, P. K. Shrivastava, and R. P. Singh, “a Short Review on Solar Water Distillation for,” no. 1, pp. 27–36, 2016.
5. Naseer T. Alwan, Bashar Mahmood Ali, Omar Rafae Alomar, Nabeel M. Abdulrazzaq, Obed Majeed Ali, Raad M. Abed, “Performance of solar still units and enhancement techniques: A review investigation”: Heliyon a cell press journal, 10 (18), 2024.
6. N.T. Alwan, S.E. Shcheklein, O.M. Ali, “A practical study of a rectangular basin solar distillation with single slope using paraffin wax (PCM) cells, Int. J. Energy Convers. 7 (4) (Jul. 2019) 162–170.
7. H. Sharon, K.S. Reddy, “A review of solar energy driven desalination technologies”: Renewable and Sustainable Energy Reviews Volume 41, January 2015, Pages 1080-1118.
8. Kenan Jijakli, Hassan Arafat, Scott Kennedy, Prasad Mande, Vijo Varkey Theeyattuparampil, “How green solar desalination really is? Environmental assessment using life-cycle analysis (LCA) approach How green solar desalination really is? Environmental assessment using life-cycle analysis (LCA) approach”: Desalination Volume 287, 15 February 2012, Pages 123-131.

ДОС ПЕЙІЛДІ ИНСАЙДЕР: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ — ДЕРЕКТЕРДІҢ ТАРАП КЕТУ ЖАҢА АРНАСЫ

Божбан Есімжан Сейділдаұлы
2-курс магистранты,
Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана, Қазақстан

АҢДАТПА

Жасанды интеллект (ЖИ) негізіндегі көмекшілер ұйымдардың күнделікті жұмысын айтарлықтай жылдамдатты. Мәтінді өңдеу, кодты талдау сияқты операциялар енді ЖИ көмегімен орындалады. Алайда мұндай жеңіл мүмкіндіктер деректер қауіпсіздігіне жаңа қатер алып келді. Қызметкер пайдалы болуды көздеп, ЖИ чатына қысқа жазба жазған сәтте компания клиенттерінің идентификаторлары, ішкі домендер, аутентификация кілттері немесе келісімшарттың нақты баптары сияқты құпия фрагменттер желіге тарап кетуі мүмкін. Мақалада 2023–2025 жылдары кең талқыланған оқиғаларға (ЖИ чат тарихының өзге пайдаланушыларға көрінуі, корпоративтік шектеулер, артефактілер экспозициясы, пассивті метадеректердің қауіпі, авторлық контентке қатысты даулар) сүйене отырып, ЖИ-көмекшілерінің «дос пейілді инсайдер» феноменін әлеуметтік-техникалық жүйе ретінде түсіндіреміз. Қауіп көбіне тек технологияның ақауынан емес, ұйымдағы көмескі саясат, қолжетімділікті үлестіру қателіктері және пайдаланушының микро-шешімдері салдарынан туындайды. Осы нәрсе мақаланың негізгі мотиві болып отыр. EU AI Act, NIST-тің Generative AI профилі және ISO/IEC 42001 секілді реттеуші талаптар тәуекелді басқарудың циклдік моделін ұсынады. Бұл талаптарды ұйымның ішкі саясатымен, ЖИ-ға дерек жіберу әдебімен және инцидентке дайындық тәртібімен байланыстыру ЖИ дәуірінде тұрақты қорғаныстың негізін қалайды.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, деректердің тарап кетуі, инсайдерлік тәуекел, метадерек, артық деректі жарияламау, минималды дерек, EU AI Act; NIST AI RMF; ISO/IEC 42001.

Кіріспе

Генеративті ЖИ чаттары мен корпоративтік көмекшілер соңғы жылдары кең қолданысқа ие болды. Олар күрделі функцияларды оңай қолданып, бірнеше секунд ішінде нәтиже бере алатынымен ыңғайлы. Бұл өнімділікті арттырғанымен, деректердің қозғалыс тәртібін өзгертіп жіберді. Бұрын тек жабық ішкі арналармен жүретін фрагменттер енді сыртқы провайдерлердің өңдеу контурына түседі. Қызметкер «қысқаша түсіндіріп бер» деп логтан бір жол, «форматын түзет» деп келісімшарттың бір абзацын немесе «код қай жерде қателесіп тұр?» деп функцияның бөлігі мен токендерді жібереді. Көп жағдайда мұндай әрекеттер қасақана жасалмайды. Бірақ дәл осы ұсақ қадамдар деректердің тарап кету басты триггеріне айналады.

Мақаланың мақсаты – «дос пейілді инсайдер» түсінігіне (ниеті жағымды, бірақ өз әрекеті арқылы құпия ақпаратты сыртқа таситын жасанды интеллект сервистері) аналитикалық деңгейде ой жүгірту, әлемдік кейстердің механизмдерін бір-бірімен салыстыра отырып талдау әрі реттеуші талаптарды ұйымдағы саясат пен процесстер қырынан түсіндіріп, практикалық қорытынды жасау. Біз техникалық шешім ұсынуды мақсат етпейміз. Оның орнына басқару мәдениетіне, қолжетімділік архитектурасына және минималды деректі қолдану дағдысына назар аударамыз.

Лид

ЖИ-көмекші ақылды болған сайын, оған берілетін мәтін көлемі де ауқымды бола түседі. Ал мәтін ешқашан бос болмайды, оның контексті болады. Бір абзацтың өзінде адам есімі, ішкі сервердің атауы немесе бұрыннан сақталып тұрған токен болуы мүмкін. Осы сәттегі қызметкердің жылдам шешімі ұйымның ақпарат шекарасын байқатпай кеңейтіп жібереді.

Негізгі ой

ЖИ қолданғанда деректердің тарап кетуі тек техникалық ақауға байланысты емес. Деректердің тарап кетуі қызметкерлердің қалай жұмыс істейтініне, ұйымның ережелері қаншалық түсінікті екеніне және ЖИ қызметі деректі қалай сақтайтынына байланысты. Қауіп әдетте үш жағдай тоғысқанда іске асады. Қызметкер асығып қандай да бір деректі чатқа жібереді, ұйым ішінде «ЖИ-ға нені жіберуге болады, кім неге қол жеткізеді?» деген нақты ереже жоқ немесе орындалмайды, ал провайдер жағында деректі сақтау және әдепкі баптаулар дұрыс реттелмеген. Сондықтан қорғаныс та қысқа әрі түсінікті саясатты, қажетсіз деректі жібермеу әдетін және қолжетімділікті рөл бойынша шектеуді қолданып үш жақтан іске асырылуы керек. Бұған қоса, қолданушы тарап пен өнім беруші тараптың журналдары мен сақтық көшірмелерінде қажет емес ақпарат қалдырмауды бақылау және оқиға болған жағдайда әрекет ететін қысқа жоспардың болуы маңызды.

Әлемдік кейстер

ЖИ арнасынан деректердің тарап кету қатерін нақты көрсету үшін бірнеше кең резонанс алған оқиғаны қарастырайық.

2023 жылдың наурызында OpenAI ашық деректер кітапханасындағы (Redis) ақау салдарынан кей қолданушылар өзге белсенді сессиялардың чат тақырыптарын, ал Plus жазылушыларының шамамен 1.2%-ының төлем деректерінің фрагменттерін көре алған. Қызмет уақытша тоқтатылып, ақау жөнделді. Бұл оқиға сыртқы сервис сенімді болса да, техникалық ақаулар әрдайым болатынын көрсетті.

Сол жылдың мамырында бірнеше қызметкер код фрагменттерін ChatGPT-ке енгізгені тіркелгеннен кейін, Samsung ұйым ішінде сыртқы чатботтарды қолдануға шектеу енгізді. Бұл тәсіл бәріне тыйым салуды көздемейді. Алдымен қауіпсіздік ережелерін айқындап алып, содан кейін қолжетімділік пен рұқсатты бақылауда ұстау керегін айқындайды. Оқиғадан ұйым ішінде қағидалар нақты болмай, ең мықты құралдың өзін де қауіпсіз қолдану мүмкін емес екенін ұғамыз.

2023 жылдың күзінде Microsoft-та болған оқиға қауіптің басқа қырын ашты. GitHub-та жарияланған уақытша қолжеткізу сілтемесі (SAS-токен) ЖИ-ні зерттеу тобының ішкі материалдарын, атап айтқанда бір-біріне жазған хабарламаларын, журналдарды және кейбір құпия кілттерді сыртқа шығарып жіберді. Бұл жағдай ЖИ жобасы тек модельден тұрмайтынын көрсетті. Оның қасында үлкен дерек, уақытша сақтық көшірмелер, журналдар, конфигурация файлдары сияқты көптеген мәлімет бар. Осындай ақпаратқа артық рұқсат берілген жағдайда бір ғана ұсақ баптаудың өзі бүкіл жүйені қауіпке алып келеді.

2025 жылдың қаңтарында Ұлыбританиядағы Sage компаниясы кеңселік ЖИ-көмекші Sage Copilot қызметін уақытша тоқтатты. Себебі кей қолданушылар сұрамаса да қарамастан, жүйе әртүрлі сұрақтарға берген жауабында басқа клиенттердің бизнес деректерін де қосып жібергені анықталды. Бұл оқиға ақпаратқа шектеу қоюды, қайдан, қандай көлемде алуға болатынын нақты жазып, жүйеде сол шектеуді қатаң орындау қаншалық маңызды екенін көрсетті.

Сонымен бірге кез келген сыртқы сервиске мәтін жібергенде тек сол мәтін ғана емес, ілесіп жүретін деректер де тіркелетінін естен шығармаған жөн. Олар IP-мекенжай, құрылғы сипаттамасы, браузер нұсқасы, шамамен орналасқан жер болуы мүмкін. Осындай метадеректердің әрқайсысы бөлек алғанда зиянсыз көрінгенімен, оларды біріктіргенде адамды нысанаға алуға жеткілікті мәлімет береді. Сондықтан ұйымдар тек мазмұнды қорғаумен шектелмей, осындай жанама белгілердің де қалай жиналатынын, қанша сақталатынын және кім көре алатынын алдын ала реттеп қойғаны дұрыс.

2024 жылдың маусымында WIRED редакциясы Perplexity сервисін өз мақалаларын дереккөзді дұрыс көрсетпей қайта жариялады деп айыптады. Осы оқиғадан кейін шілдеде бірнеше бұқаралық ақпарат құралы осыған ұқсас шағым айтты. Бұл — классикалық «деректерді ұрлау» емес, ЖИ қызметтерінде авторға сілтеме беру, дереккөзді көрсету және есеп берудің әлі де жолға қойылмағанының көрсеткіші. Қысқасы, контентті қайдан, қалай алғанын ашық көрсету — ЖИ нарығында қалыптасып келе жатқан маңызды талап.

Жоғарыдағы мысалдар қауіп көбіне адамның әрекеті, ішкі ереже және жүйе баптауы түйіскен жерде туатынын аңғартады. Сондықтан қорғанысты да сол тұста күшейту керек. Адамдарға түсінікті тәртіп бекіту, процесті нақтылау және қолжетімділік пен конфигурацияны дұрыс қою өте маңызды.

Реттеуші талаптар

Жаһандық деңгейде реттеуші ландшафт ЖИ-ға тән ерекшеліктерді ескере отырып жаңарып келеді. Европалық Одақ қабылдаған AI Act ЖИ жүйелерін тәуекел деңгейіне қарай жіктеп, ашықтық, қауіпсіздік және нарыққа шығару талаптарын кезең-кезеңімен енгізуді көздейді. Бұл құжат ұйымдарға «қай деңгейде қандай міндет бар» деген сұраққа нақты жауап береді және дерекке қатысты жауапкершілікті тек жеткізушіге емес, қолданушы ұйымға да жүктейді.

Техникалық-ұйымдастырушылық басқару тұрғысынан NIST әзірлеген Generative AI профилі классикалық AI Risk Management Framework-ті генеративті сценарийлерге бейімдейді. Онда басқару (Govern), карталау (Map), өлшеу (Measure) және басқару іс-қимылдары (Manage) сынды төрт функция бір циклге біріктіріліп, артық деректі жарияламау, журнал жүргізу, бағалау метрикалары мен жауапкершілікті бөлу сияқты талаптар практика жүзінде іске асады. Ал ISO/IEC 42001 ұйым ішінде ЖИ-ға арналған басқару жүйесін (AIMS) қалай құру керегін реттейді. Құжатта саясаттар, рөлдер мен құзыреттер, тәуекелді бағалау, үздіксіз жетілдіру тетіктері қамтылған. Бұл құжаттарды кешенді түрде енгізу «технологияға үміт арту» күйінен «процестерді жүйелі басқару» деңгейіне көшуге мүмкіндік береді.

Қорытынды

ЖИ-көмекшілер бизнесті жеделдетеді, бірақ деректер қауіпсіздігі тұрғысынан «дос пейілді инсайдер» феноменін тудырады. Бұл феноменнің өзегі — қасақана зиянкестік емес, төмен кедергілі интерфейс, көмескі саясат және ұсақ конфигурациялық шешімдердің қосындысы. Тұрақты қорғаныс үшін ұйымға үш бағытта бір уақытта ілгерілеу қажет. Ұйымдар ережені қысқа әрі түсінікті етіп, артық деректі жарияламау мен жауапкершілікті сезініп қолдануды күнделікті дағдыға айналдыруға күш салуы керек. Оған қоса қолжетімділік пен журнал, бэкап, деректер көлемі сияқты артефактілерді есепке алатын басқару архитектурасын күшейтуі қажет. AI Act, NIST-тің Generative AI профилі, ISO/IEC 42001 сынды ЖИ саласындағы реттеуші талаптар осы өзгерісті жүйелі арнаға салуға қажетті бағыт береді. Қорытындысында, ЖИ барынша пайдалы әрі қауіпсіз болуы үшін технология мен бақылау құралдары ғана емес, адамдардың шешім қабылдау логикасы мен ұйымдағы рәсімдер де қатар жетілуі тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Forbes Russia. «Дружелюбный инсайдер: как ИИ становится новым каналом утечек» (22.05.2025). Қолжетімді: https://www.forbes.ru/tekhnologii/537555-druzelubnyj-insajder-kak-ii-stanovitsa-novym-kanalom-utecek
2. OpenAI. «March 20 ChatGPT outage: Here's what happened». (24.03.2023). Қолжетімді: https://openai.com/index/march-20-chatgpt-outage/
3. Bloomberg. «Samsung Bans Generative AI Use by Staff After ChatGPT Leak». (02.05.2023). Қолжетімді: https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-05-02/samsung-bans-chatgpt-and-other-generative-ai-use-by-staff-after-leak
4. TechCrunch. «Samsung bans use of generative AI tools like ChatGPT after internal data leak». (02.05.2023). Қолжетімді: https://techcrunch.com/2023/05/02/samsung-bans-use-of-generative-ai-tools-like-chatgpt-after-april-internal-data-leak/

5. Wiz Research. «38TB of private data accidentally exposed by Microsoft AI researchers». (18.09.2023). Қолжетімді: https://www.wiz.io/blog/38-terabytes-of-private-data-accidentally-exposed-by-microsoft-ai-researchers
6. Microsoft Security Response Center (MSRC). «Microsoft mitigated exposure of internal information due to overly-permissive SAS token». (18.09.2023). Қолжетімді: https://www.microsoft.com/en-us/msrc/blog/2023/09/microsoft-mitigated-exposure-of-internal-information-in-a-storage-account-due-to-overly-permissive-sas-token
7. The Register. «Sage Copilot «briefly paused» after showing unrelated business information to customers». (20.01.2025). Қолжетімді: https://www.theregister.com/2025/01/20/sage_copilot_data_issue/
8. WIRED. «Perplexity Is a Bullshit Machine». (19.06.2024) және «Perplexity Plagiarized Our Story…» (21.06.2024). Қолжетімді: https://www.wired.com/story/perplexity-is-a-bullshit-machine/, https://www.wired.com/story/perplexity-plagiarized-our-story-about-how-perplexity-is-a-bullshit-machine/
9. TechCrunch. «News outlets are accusing Perplexity of plagiarism and unethical web scraping». (02.07.2024). Қолжетімді: https://techcrunch.com/2024/07/02/news-outlets-are-accusing-perplexity-of-plagiarism-and-unethical-web-scraping/
10. European Commission. «AI Act enters into force». (01.08.2024). Қолжетімді: https://commission.europa.eu/news-and-media/news/ai-act-enters-force-2024-08-01_en
11. European Commission – Digital Strategy. «AI Act: regulatory framework & application timeline». (жаңартылған: 2025). Қолжетімді: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai
12. NIST. Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative AI Profile (NIST AI 600-1). (Шілде, 2024). Қолжетімді (PDF): https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.600-1.pdf
13. NIST. AI Risk Management Framework — Portal & release note (07.26.2024). Қолжетімді: https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework
14. ISO. ISO/IEC 42001:2023 — Artificial Intelligence Management Systems (AIMS). Қолжетімді: https://www.iso.org/standard/42001
15. AP News / Reuters. Италияның дербес деректерді қорғау органы (Garante) тарапынан OpenAI-ға қатысты тергеу және айыппұл туралы материалдар. (31.03.2023; 20–23.12.2024). Қолжетімді: https://www.reuters.com/technology/italy-data-protection-agency-opens-chatgpt-probe-privacy-concerns-2023-03-31/, https://apnews.com/article/6760575ae7a29a1dd22cc666f49e605f
16. Office of the Privacy Commissioner of Canada (OPC). «OPC to investigate ChatGPT jointly with provincial privacy regulators». (25.05.2023). Қолжетімді: https://www.priv.gc.ca/en/opc-news/news-and-announcements/2023/an_230525-2/

ЗАМАНАУИ ВЕБ-ҚОСЫМШАЛАРДАҒЫ ПАЙДАЛАНУШЫ ИНТЕРФЕЙСІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІК ОСАЛДЫҚТАРЫН ТАЛДАУ

Симағамбетов Ержан Нұрлыхиалұлы
«Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері» мамандығының
2 курс магистранты,
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана, Қазақстан.
Баегизова Айгулим Сейсенбековна
физика-математика ғылымдарының кандидаты,
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана, Қазақстан.

Аңдатпа

Қазіргі веб-қосымшаларда пайдаланушы интерфейсі технологиялары функционалдылық пен қолданушы тәжірибесін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Клиенттік логиканың күрделенуі және JavaScript-фреймворктердің кеңінен қолданылуы пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі қауіпсіздік осалдықтарының артуына әкелді. Көп жағдайда веб-қосымшалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету серверлік деңгейде шектеліп, пайдаланушы интерфейсі қауіпсіздігі жеткілікті деңгейде ескерілмейді. Бұл мақалада заманауи веб-қосымшалардағы пайдаланушы интерфейсі технологияларына тән осалдықтардың қазіргі жағдайына талдау жүргізіледі. Пайдаланушы интерфейсінің архитектуралық ерекшеліктері, негізгі осалдық түрлері, соның ішінде Cross-Site Scripting, Cross-Site Request Forgery, DOM-негізделген осалдықтар және интерфейс логикасындағы қателер қарастырылады. Сонымен қатар, олардың пайда болу себептері мен пайдаланушы деректеріне төндіретін қауіптері талданады. Ашық ғылыми дереккөздер мен ақпараттық қауіпсіздік саласындағы аналитикалық есептер негізінде пайдаланушы интерфейсі осалдықтарына қатысты өзекті қауіп-қатерлер мен даму тенденциялары айқындалады. Зерттеу нәтижелері пайдаланушы интерфейсі қауіпсіздігін дербес зерттеу нысаны ретінде қарастырудың маңыздылығын көрсетіп, бұл бағытта әрі қарай ғылыми ізденістер жүргізу қажеттігін негіздейді.

Кілт сөздер: пайдаланушы интерфейсі, веб-қосымшалар, ақпараттық қауіпсіздік, интерфейс осалдықтары, XSS, CSRF, DOM

Қазіргі таңда веб-қосымшалар ақпараттық жүйелердің негізгі құрамдас бөлігіне айналып, қоғамның түрлі салаларында кеңінен қолданылуда. Электрондық қызметтер, онлайн-платформалар және корпоративтік ақпараттық жүйелер пайдаланушылармен тікелей өзара әрекеттесуді пайдаланушы интерфейсі арқылы жүзеге асырады. Осыған байланысты веб-қосымшалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі ақпараттық қауіпсіздік саласындағы маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Соңғы жылдары кибершабуылдардың сипаты өзгеріп, шабуыл векторлары серверлік деңгейден пайдаланушы интерфейсі деңгейіне қарай ығыса бастағаны байқалады.

Пайдаланушы интерфейсі технологиялары веб-қосымшаның функционалдығы мен қолданушы тәжірибесін қамтамасыз етумен қатар, қауіпсіздік тұрғысынан да елеулі рөл атқарады. HTML, CSS және JavaScript тілдеріне негізделген заманауи интерфейстер интерактивтілік пен динамикалық мүмкіндіктерді кеңейтті. Алайда клиенттік логиканың күрделенуі, бірбеткейлі қосымшалардың кең таралуы және деректерді өңдеудің бір бөлігінің браузер деңгейінде орындалуы пайдаланушы интерфейсімен байланысты осалдықтардың көбеюіне алып келді. Бұл жағдай интерфейс деңгейіндегі қауіпсіздік мәселелерін тереңірек зерттеуді талап етеді.

Көп жағдайда веб-қосымшалардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету серверлік механизмдермен шектеліп, пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі қатерлер жеткілікті деңгейде ескерілмейді. Cross-Site Scripting, Cross-Site Request Forgery, DOM-негізделген осалдықтар және интерфейс логикасындағы қателер шабуылдаушыларға пайдаланушы деректеріне қол жеткізуге немесе жүйенің қалыпты жұмысын бұзуға мүмкіндік береді. Мұндай осалдықтар пайдаланушы сеніміне, деректердің құпиялылығына және жүйенің тұтастығына тікелей қауіп төндіреді.

Осы мақаланың мақсаты – заманауи веб-қосымшаларда қолданылатын пайдаланушы интерфейсі технологияларындағы осалдықтардың қазіргі жағдайын талдау, олардың негізгі түрлерін қарастыру және пайдаланушы интерфейсі қауіпсіздігіне тән өзекті қауіп-қатерлерді айқындау болып табылады. Жүргізілген талдау пайдаланушы интерфейсі қауіпсіздігін дербес зерттеу нысаны ретінде қарастырудың маңыздылығын көрсетіп, бұл бағытта алдағы ғылыми зерттеулердің қажеттілігін негіздеуге бағытталған.

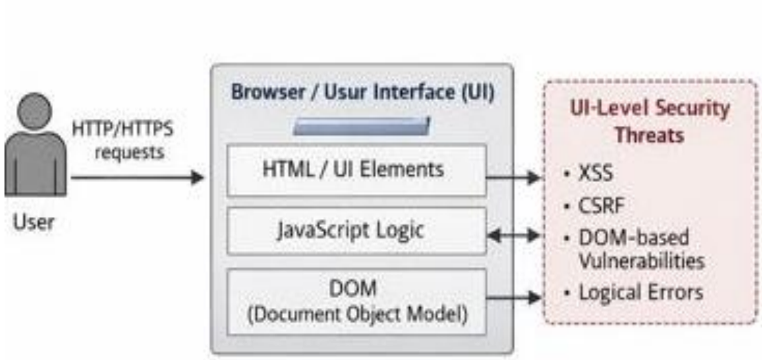
1. Пайдаланушы интерфейсі технологиялары және қауіпсіздік қатерлері

Қазіргі веб-қосымшаларда пайдаланушы интерфейсі тек ақпаратты көрсету құралы ғана емес, сонымен қатар деректерді өңдеуге және жүйенің мінез-құлқын басқаруға қатысатын функционалдық деңгейге айналды. HTML, CSS және JavaScript негізінде құрылған интерфейстер пайдаланушымен өзара әрекеттесуді жеңілдетіп, қолданушы тәжірибесін жақсартуға бағытталған. Алайда интерфейс логикасының күрделенуі қауіпсіздік тұрғысынан жаңа қатерлердің пайда болуына әкелуде.

Заманауи веб-қосымшаларда клиенттік логиканың үлесі айтарлықтай артты. Бірбеткейлі қосымшаларда интерфейс динамикалық түрде жаңартылып, деректермен жұмыс істеудің бір бөлігі браузер деңгейінде жүзеге асырылады. Мұндай тәсіл өнімділік пен ыңғайлылықты арттырғанымен, пайдаланушы енгізетін деректерді өңдеуде қосымша тәуекелдер туындатады. Клиенттік ортада орындалатын код шабуылдаушы үшін қолжетімді болғандықтан, интерфейс деңгейіндегі қателерді пайдалану мүмкіндігі жоғарылайды.

Пайдаланушы интерфейсі қауіпсіздігіне әсер ететін негізгі факторлардың бірі – деректерді өңдеу және көрсету тәсілдері. Пайдаланушыдан алынған ақпараттың жеткілікті деңгейде тексерілмеуі немесе сүзілмеуі интерфейс арқылы зиянды әрекеттердің орындалуына жағдай жасайды. Сонымен қатар, интерфейс элементтері арқылы жүзеге асатын әрекеттердің контексті дұрыс бақыланбаған жағдайда пайдаланушы атынан рұқсатсыз операциялар орындалуы мүмкін.

Қауіпсіздік қатерлерінің тағы бір көзі – үшінші тарап кітапханалары мен дайын интерфейс компоненттерін кеңінен пайдалану. Мұндай компоненттер әзірлеу уақытын қысқартқанымен, олардың ішкі қауіпсіздігі әрдайым толық тексеріле бермейді. Нәтижесінде пайдаланушы интерфейсі деңгейінде қосымша тәуекелдер пайда болып, веб-қосымшаның жалпы қауіпсіздік деңгейіне кері әсер етеді.



Сурет 1. Веб-қосымша архитектурасында пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі қауіпсіздік осалдықтары

Осылайша, пайдаланушы интерфейсі технологиялары веб-қосымшалардың функционалдығын арттырғанымен, қауіпсіздік тұрғысынан осал аймақтардың қалыптасуына себеп болуы мүмкін. Пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі қатерлерді елемеу веб-қосымшалардың шабуылға ұшырау ықтималдығын арттырады. Келесі бөлімде пайдаланушы интерфейсі деңгейінде жиі кездесетін негізгі осалдық түрлері қарастырылады.

2. Пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі негізгі осалдықтар

Пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі осалдықтар веб-қосымшаларға жасалатын шабуылдардың ең кең таралған түрлерінің бірі болып табылады. Бұл осалдықтар, негізінен, пайдаланушы енгізетін деректерді өңдеу ерекшеліктерімен және интерфейс логикасының жеткіліксіз қорғалуымен байланысты. Клиенттік ортада орындалатын кодтың ашықтығы шабуылдаушыларға интерфейс деңгейіндегі әлсіз тұстарды анықтап, оларды пайдалануға мүмкіндік береді.

Ең жиі кездесетін осалдықтардың бірі – Cross-Site Scripting (XSS). Бұл осалдық пайдаланушыдан алынған деректердің тиісті түрде сүзілмей веб-бетке енгізілуі нәтижесінде пайда болады. Нәтижесінде браузерде рұқсат етілмеген сценарийлер орындалып, пайдаланушының сессиялық деректері немесе жеке мәліметтері қауіпке ұшырауы мүмкін. XSS осалдықтары динамикалық контент пен интерактивті элементтер кеңінен қолданылатын веб-қосымшаларда жиі байқалады.

Тағы бір маңызды осалдық түрі – Cross-Site Request Forgery (CSRF). Бұл жағдайда пайдаланушы интерфейсі арқылы орындалатын әрекеттердің заңдылығы жеткілікті деңгейде тексерілмейді. Пайдаланушы жүйеге кірген күйде болған кезде оның браузері арқылы рұқсат етілмеген сұраулар жіберілуі мүмкін. Мұндай осалдықтар интерфейстегі формалар мен әрекет элементтерінің қорғаныс механизмдерімен жеткіліксіз қамтамасыз етілуінен туындайды.

DOM-негізделген осалдықтар пайдаланушы интерфейсінің логикасы браузер деңгейінде жүзеге асырылған кезде пайда болады. Бұл осалдықтар серверлік қауіпсіздік құралдары арқылы анықталуы қиын, себебі барлық қауіпті әрекеттер клиенттік код ішінде орындалады. Бірбеткейлі қосымшалардың кең таралуы DOM-негізделген осалдықтардың өзектілігін арттырып отыр.

Сонымен қатар, интерфейс логикасындағы қателер мен клиенттік тексерулерге шамадан тыс сенім арту да қауіпсіздікке елеулі қатер төндіреді. Деректерді тек браузер деңгейінде тексеру шабуылдаушыға бұл механизмдерді айналып өтуге мүмкіндік береді. Мұндай жағдайлар веб-қосымшаның логикалық тұтастығын бұзып, рұқсат етілмеген әрекеттердің орындалуына алып келуі мүмкін.

Жалпы алғанда, пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі осалдықтар веб-қосымшалардың қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді және оларды дер кезінде анықтамау елеулі салдарға әкелуі мүмкін. Осыған байланысты интерфейс деңгейіндегі қауіп-қатерлерді жан-жақты талдау және оларды ескере отырып қауіпсіздік стратегияларын қалыптастыру маңызды болып табылады. Келесі бөлімде жүргізілген талдаулардың негізгі қорытындылары ұсынылады.

Қорытынды

Бұл мақалада заманауи веб-қосымшаларда қолданылатын пайдаланушы интерфейсі технологияларындағы қауіпсіздік осалдықтарының қазіргі жағдайына талдау жүргізілді. Зерттеу нәтижелері пайдаланушы интерфейсі веб-қосымшалардың тек визуалдық деңгейі ғана емес, сонымен қатар ақпараттық қауіпсіздікке тікелей әсер ететін маңызды функционалдық қабат екенін көрсетті. Клиенттік логиканың күрделенуі және интерактивті интерфейстердің кең таралуы пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі қауіп-қатерлердің артуына себеп болып отыр.

Талдау барысында пайдаланушы интерфейсімен байланысты негізгі осалдық түрлері, соның ішінде Cross-Site Scripting, Cross-Site Request Forgery және DOM-негізделген осалдықтар қарастырылды. Аталған осалдықтардың пайда болуы көбінесе пайдаланушы енгізетін деректерді жеткіліксіз тексерумен, интерфейс логикасының әлсіз қорғалуымен және клиенттік тексерулерге шамадан тыс сенім артумен байланысты екені анықталды. Бұл жағдай пайдаланушы деректерінің құпиялылығына, жүйенің тұтастығына және пайдаланушы сеніміне елеулі қауіп төндіреді.

Жүргізілген талдау пайдаланушы интерфейсі қауіпсіздігі мәселелерін дәстүрлі серверлік қорғаныс тәсілдерімен толық қамту мүмкін еместігін көрсетті. пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі осалдықтар көбінесе серверлік қауіпсіздік механизмдерінің бақылауынан тыс қалып, нақты шабуылдар орын алған кезде ғана анықталуы мүмкін. Осыған байланысты пайдаланушы интерфейсі қауіпсіздігін дербес зерттеу нысаны ретінде қарастыру және оған бағытталған арнайы тәсілдерді дамыту өзекті болып табылады.

Мақалада алынған нәтижелер пайдаланушы интерфейсі технологияларындағы қауіпсіздік осалдықтарын жүйелі түрде зерттеудің ғылыми және практикалық маңыздылығын негіздейді. Бұл тұжырымдар веб-қосымшалардың қауіпсіздігін арттыруға бағытталған әрі қарайғы зерттеулерге, соның ішінде пайдаланушы интерфейсі деңгейіндегі осалдықтарды анықтау мен алдын алудың практикалық әдістерін қарастыруға негіз болады.

Әдебиеттер тізімі:

1. **OWASP Foundation.** OWASP Top 10 Web Application Security Risks. – Электрондық ресурс. – URL: https://owasp.org/www-project-top-ten/.
2. **OWASP Foundation.** DOM Based XSS Prevention Cheat Sheet. – Электрондық ресурс. – URL: https://owasp.org/www-community/attacks/DOM_Based_XSS.
3. **NIST.** National Vulnerability Database (NVD). – Электрондық ресурс. – URL: https://nvd.nist.gov/.
4. **MITRE Corporation.** Common Vulnerabilities and Exposures (CVE). – Электрондық ресурс. – URL: https://cve.mitre.org/.
5. **Mozilla Developer Network (MDN).** Web Security Fundamentals. – Электрондық ресурс. – URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Security.
6. **W3C.** Document Object Model (DOM) Level 3 Core Specification. – World Wide Web Consortium, 2023.
7. **Zalewski M.** The Tangled Web: A Guide to Securing Modern Web Applications. – No Starch Press, 2022.
8. **PortSwigger.** Web Security Academy: Client-Side Vulnerabilities. – Электрондық ресурс. – URL: https://portswigger.net/web-security.

«СУРЕТ САЛ ДА СӨЙЛЕ. DRAW & SPEAK. РИСУЙ И ГОВОРИ» (ҚАЗАҚША – ENGLISH – РУССКИЙ)

Жанна Моисеевна Пак
КГУ Общеобразовательная школа №115 г. Астаны

Аннотация

Данная работа посвящена авторской методике обучения младших школьников через вариативные уроки рисования с одновременным изучением слов на казахском, английском и русском языках.

Методика «Сурет сал да сөйле. Draw & Speak. Рисуй и говори» объединяет творческую деятельность и языковое обучение, развивает мелкую моторику, воображение, внимание и память. Работа носит практическую направленность, легко адаптируется под возрастные особенности учащихся и может использоваться как на уроках изобразительного искусства, так и в рамках интегрированных занятий в начальной школе. Методика мотивирует детей, активизирует познавательную деятельность и способствует формированию интереса к иностранным языкам.

Ключевые слова: вариативный урок, рисование, казахский язык, английский язык, русский язык, интеграция, младшие школьники, методика «Сурет сал да сөйле. Draw & Speak. Рисуй и говори»

Введение

Современные подходы к обучению в начальной школе требуют интеграции различных предметных областей. Особенно эффективно обучение через творчество, которое развивает воображение, моторику и когнитивные навыки. Авторская методика «Сурет сал да сөйле. Draw & Speak. Рисуй и говори» позволяет объединить художественное образование и изучение слов на казахском, английском и русском языках. Работа рассчитана на младших школьников, легко адаптируется под возрастные возможности и индивидуальные особенности учеников, развивая эстетическое воображение детей.

С учетом современных образовательных методов и технологий, наиболее удачные и выразительные работы учащихся могут быть оживлены с использованием инструментов искусственного интеллекта. Такой подход не только визуально демонстрирует результаты труда детей, но и создает эффект погружения, делая процесс обучения более увлекательным и мотивирующим. В результате дети проявляют больший интерес к учебной деятельности, активнее включаются в творческий процесс, развивают внимание, воображение и стремление к самовыражению через рисунок и язык.

Цель:

Развитие навыков рисования, усвоение лексики на трех языках, формирование познавательной активности, мотивации к учебной деятельности и творческого мышления у младших школьников.

Задачи:

1. Ознакомление с новой лексикой на казахском, английском и русском языках.
2. Развитие навыков изображения объектов, животных и персонажей.
3. Формирование навыков планирования и последовательности в рисунке.
4. Создание положительной мотивации через использование «ИИ».
5. Интеграция языкового и художественного обучения на уроках начальных классов.

Новизна:

Методика «Сурет сал да сөйле. Draw & Speak. Рисуй и говори» позволяет объединить визуальное восприятие, языковую практику и творческую активность. Новизна работы заключается в интеграции трех языков в вариативные уроки рисования, использовании «якорей» для мотивации и активного вовлечения учеников, а также создании поурочного календарного плана, учитывающего сезонность и интересы детей. Методика формирует у младших школьников умение связывать визуальные образы с лексикой, что способствует лучшему усвоению материала и развитию творческих компетенций. Лучшие работы детей оживляем через искусственный интеллект с голосовым сопровождением слов на трех языках.

Заключение:

Авторская методика «Сурет сал да сөйле. Draw & Speak. Рисуй и говори» способствует интеграции художественного и языкового образования в начальной школе, развивает творческое мышление, внимание, моторику и языковую компетенцию и вовлеченности к эстетическому развитию с применением искусственного интеллекта.

Авторская методика «Сурет сал да сөйле. Draw & Speak» представляет собой эффективный инструмент развития младших школьников. Органичное сочетание рисования и изучения слов на нескольких языках способствует развитию эстетического восприятия, творческого мышления, внимания, моторики и первичных языковых навыков. С учетом современных образовательных методов и технологий, наиболее удачные работы учащихся могут быть оживлены с помощью инструментов искусственного интеллекта. Это не только демонстрирует результаты труда детей, но и создает эффект погружения, делая процесс обучения более увлекательным. В результате дети проявляют больший интерес к учебной деятельности, активнее включаются в творческий процесс, развивают воображение и стремление к самовыражению через рисунок и язык. Методика легко адаптируется к индивидуальным особенностям учеников и может быть рекомендована для использования на дополнительных и интегрированных занятиях в начальной школе.

КРИПТОВАЛЮТАЛЫҚ МАЙНИНГТІҢ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІНЕ ӘСЕРІ. ӘЛЕМДІК ТӘЖІРИБЕГЕ СӘЙКЕС МӘСЕЛЕНІ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Насипбеков Амир Нуртлекович
магистратура студенті, 1 курс
АҚ «Мұхаметжан Тынышбаев атындағы ALT университеті»
Қазақстан, Алматы қ.

Аңдатпа

Бүгінде Қазақстанда электр энергиясының тапшылығы аса зор байқалуда. Бұл мәселені қарастыру барысында көптеген факторлар анықталып, оларды шешу жолдары ұсынылып жатыр. Осы мақалада бизнес өкілдерінің оның ішінде майнинг саласының электр энергетикалық жүйеге әсері және оны осы жүйеге шетелдік тәжірибелер арқылы тиімді енгізу тәсілдері салыстырылып өтеді. Оңтайлы шешімдерді Қазақстанның жағдайына сәйкес бейімдеу қарастырылып өтеді.

Кілт сөздер: Майнинг, электр энергиясы, хэшрейт, жаңартылған энергия көздері, энергетикалық жүйе, шет елдері, экология, экономика, инвестиция.

Аннотация

На сегодняшний день в Казахстане наблюдается значительный дефицит электроэнергии. В ходе рассмотрения данной проблемы выявляется множество факторов и предлагаются пути их решения. В данной статье проводится сравнительный анализ влияния представителей бизнеса, в частности сферы майнинга, на электроэнергетическую систему, а также рассматриваются методы их эффективной интеграции в эту систему на основе зарубежного опыта. Рассматривается адаптация оптимальных решений применительно к условиям Казахстана.

Ключевые слова: Майнинг, хэшрейт, электрическая энергия, возобновляемые источники энергии, энергетическая система, зарубежные страны, экология, экономика, инвестиция.

Annotation

Today, Kazakhstan is experiencing a significant shortage of electrical power. In addressing this issue, numerous factors have been identified, and various solutions are being proposed. This article provides a comparative analysis of the impact of business entities, particularly the mining sector, on the power grid. Furthermore, it explores methods for their effective integration into the energy system based on international best practices. The study focuses on adapting optimal solutions to the specific conditions of Kazakhstan.

Key words: Mining, electricity, hashrate, renewable energy sources, energy grid, foreign countries, ecology, economy, investment.

Кіріспе

Электр энергиясын тұтынудың әлем бойынша өсуі барлығымызға да анық факт болып табылады. Ол қазір жұмыс істеп тұрған электр энергиясын тарату және өндіру жүйесіне өте үлкен жүктеме түсіруде. Онымен қоса генерация мен тұтыну арасында баланс тұрақталмаған. Орта және ірі бизнес өкілдерінің және жаңартылған энергия көздерінің (ЖЭК) дәл қазіргі сәтте қаншалықты электр энергиясын тұтынып жатқаны туралы мәлімет станция кезекшілеріне бармайды немесе ол мәлімет кешіктіріліп жеткізіледі. Оның салдарынан электр энергиясы жүйесінде трансформаторлар немесе беріліс желілері асқын жүктемеге ие болады, жүйеде қуат бойынша ауытқулар байқалады. Осындай жағдайлардың туына себептердің бірі ол майнинг фермаларының көбейе түсуі болды. 2021 жылы Қытайда майнинг саласына тыйым салудың салдарынан ол фермалар жаппай Қазақстанға көше бастады. Себебі Қазақстан географиялық тұрғыдан өте жақын мемлекет және электр энергиясының тарифы тұрғысынан өте тиімді нұсқалардың бірі болды. Дәл сол уақытта Қазақстанда осы салаға қатысты заңды тұрғыда құжаттар және нормалар шашыраңқы еді. Олар электр энергиясын ешқандай мониторингсыз жүйеден ала берді және лицензия, салық тұрғысынан оларға талаптар қатаң түрде қойылмады. Сол себепті, бұл бизнеске айналған сала көп жағдайда көлеңкелі, заңсыз түрде жүргізілді. Дегенімен, 2025 жылға қарай жағдай тұрақталды деп айтсақ болады. Мемлекет тұрғысынан бақылау күшейтіліп, майнинг фермаларының әрекеттері заңдастырылды. 2025 жылы Қазақстан хэшрейттің әлем бойынша 2.1% үлесін құрады және 8-ші орынға тұрақтады. 2021 жылы ол көрсеткіш 18% құрап, әлем бойынша 2-ші орында болған еді. Қазіргі уақытта Қазақстан бойынша майнинг фермалары 1000 МВт-қа жуық электр энергиясын тұтынып жатыр. Майнинг саласын Қазақстанда жетілдіріп дамыту, инвестицияларды тарту және ол саланың электр энергетикалық жүйеге зиянның азайту, өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Қытайдағы майнинг

Қытайда майнинг саласы ресми түрде 2021 жылы тоқтаған болатын. Себебі, сарапшылардың ойынша, ол ел экономикасында тұрақсыздандыру тудырып, мемлекеттік валютаның нығаюына кедергі келтіреді деп айтқан болатын. Бірақ, қазіргі хэшрейт индексына қарайтын болсақ, Қытай әлем бойынша 3-ші орынға жайғасқанның көріп отырмыз. Ол қалай болғаны?

Қытай елінде оның ішінде Синьцзян, Юньнань, Сычуань аудандарында электр энергиясын шамадан тыс өндіруінен және ол энергияны басқа аудандарға техникалық тұрғыда тарату мүмкіндігі болмағандықтан, бұл мәселені шешу осы майнинг саласына келіп, тіреліп тұр. Қытай елінің басшылары артық генерацияланған энергияны арзан тарифпен майнинг фермаларына сату туралы шешім қабылдады және сол арқылы мемлекет қаржысына табыс әкелді. Онымен қоса, инфрақұрылым тұрғысынан барлық жағдай жасалған болатын. Себебі, бұрынғы майнинг фермаларының орталықтары әлі жақсы жағдайда еді. Заңды тұрғыда Қытайда майнингке тыйым салынған болғандықтан, олар өздерін деректер қоры (data center) орталығы ретінде тіркеді деп айтсақ болады. Бұл шешім майнинг өкілдері үшін де, билік үшін де тиімді еді.

Электр энергетикалық жүйеде, артық өндірудің кесіренен пайда болатын кернеу ауытқулары, дисбаланс, электр машиналарының бос жүріс режимінде ұзақ істеп тұруы, деген сияқты мәселелер шешілді. Экологиялық тұрғыдан да елге пайдалы септігін тигізеді. Себебі, жүйеге тәуелді болмас үшін майнинг өкілдері жаңартылған энергия көздерің пайдалануды қарастыратын болған еді, ол өз кезегінен көмірқышқыл газының атмосфераға бөлінуінің азаюына әкеледі. Сонымен қатар, Қытайдың әлем бойынша түрлі салада шикізат пен өнім шығару бойынша алда екенін білеміз. Биткоинды майнинг жасау қондырғылары бойынша да Қытай қалысып жатқан жоқ, әлем бойынша алдағы орындарда. ASIC майнинг қондырғыларын өндіріп, оны шетелге импорттау қайта жаңдана түсті. Ол да Қытай үшін өнеркәсіптің дамуына әкеп соқты.

Еуропа елдері

Еуропа одағына кіретін мемлекеттердің арасында майнинг саласына қатысты қарқынды инвестициялар тартып жатқан немесе бұл саланы жетілдіріп дамытып жатқан мемлекет саны аса көп емес деп айта аламыз. Криптовалютаны өндіргісі келетін кәсіпкерлердің өзі, бұл елдерге тартылып жатқан да жоқ. Оған бірнеше себеп бар. Бірінші кезекте, ол мемлекеттер тарапынан майнинг саласын реттеу барысында қажетті заң нормаларын енгізу болып табылады. Оның ішінде мемлекеттік ақша қорын толтыру мақсатында түрлі санатта лицензия енгізу. Сонымен қатар жеке және заңды тұлғаларға салық енгізу іс-шаралары ұйымдастырылған.

Мысалы, Норвегия мемлекетінде екі салық түрі қарастырылған: Мүлік салығы және капиталдан алынатын салық. Салық салу мақсатында криптовалюталар әдетте негізгі активтер ретінде қарастырылады, бұл сату кезіндегі «пайда/табысқа» 22% салық ретінде салынады. Криптовалюта бизнесімен айналысатын жеке тұлғалар үшін криптовалюта операцияларынан түсетін табысқа шамамен 50% дейінгі мөлшерлеме бойынша салық салынуы мүмкін.

Екіншіден, Еуропа елдерінде электр энергиясының бағасы салыстырмалы түрде қымбат және экологиялық талаптар өте қатаң түрде қойылады. Олардың орналасу жерлері терең ойланып таңдалады. Басым түрде гидро, гео және ЖЭК-інің маңында орналасады. Нақтырақ айта кетсек, олар скандинав елдері: Исландия, Норвегия, Швеция сияқты мемлекеттердің жанында. Бұл мемлекеттердің климаты суық болғандықтан, майнинг қондырғыларының (қуатты компьютерлердің) салқындату процессіне өте жағымды әсерін тигізеді.

Европа мемлекеттерінің көбісі гидро және жаңартылған электр энергия көздерін негізгі энергия көзі ретінде қарастырады. Мысалы, 2024 жылы Германия мемлекетінде электр энергиясының 60% мөлшерін күн және жел электр станциялары өндірген болатын. Бұл жаһанды түрде өте жақсы көрсеткіш болып табылғанымен де, бұдан бірнеше мәселе туындайды. Оның бірі жүйеде пайда болатын генерация мен тұтыну арасындағы айырмашылық, яғни дисбаланс.

Жүйе бойынша электр энергиясына қажеттілік төмен болатын жағдайлар жиі кездеседі. Ондай жағдайда электр энергиясының мөлшерден көп өндірілуі байқалады. Инфраструктуралық жағдайларға байланысты, ол энергияны қашықтыққа бере алмаған кезде немесе ол энергия көзін сақтауға жағдай болмаған кезде, оны тұтыну қажеттілігі пайда болады. Осыған байланысты «Deutsche Telekom» атты компания майнинг фермаларын қолдану арқылы бұл сұрақты шешуге болады деп ұсыныс тастаған болатын. Цифрлы ақшалы фотосинтез атты жоба арқылы олар майнинг фермаларын ЖЭК-інің жұмысына тікелей енгізбекші. Ол дегеніміз электр энергиясына сұраныс аз уақытта, майнинг фермаларының үлкен қуатын, жүйеге қосып жіберу және сол арқылы реттеу жасау. Майнинг икемді және жылдам қол жеткізуге болатын жүктеме көзі болып табылатындықтан, оны қуат бойынша ауытқулар уақытында және электр энергиясы тым көп өндірілген жағдайда қолдануға мүмкіндік береді. Бұл арқылы энергетикалық жүйені баланста ұстап, оны реттеуге болады. Онымен қоса бұл жоба экологияны жақсартуға және ЖЭК-ін жүйеге интеграциялауға үлкен септігін тигізеді.

Америка құрама штаттары

Америка құрама штаттары (АҚШ) криптовалютаны өндіру бойынша әлем бойынша 1-ші орында. Олар әлемдік хэшрейттің 37.8% -ын алып отыр. Бұл көрсеткіш майнингтың аса жоғары дамығанын және де оның мемлекетке, бизнес өкілдеріне де, екі жақты пайдасын әкеліп жатқанын байқай аламыз. АҚШ майнинг саласынан эконимикалық, техникалық және энергетикалық пайда көріп отыр. Америка Құрама Штаттары жаңа технологиялар мен өнімдерді жасау арқылы блокчейн инновациясының хабына айналуға ұмтылуда. Криптовалюталардың АҚШ-тың негізгі қаржы жүйесіне интеграциясы, олардың ықпалын арттырады және жаңа активтерді бақылауға мүмкіндік береді. Онымен қоса электр энергетикалық секторда артық өндірілетін электр энергиясын майнинг фермаларын қоректендіру арқылы олар жүйені тұрақтылықта ұстайды және артық энергияны сату арқылы пайда табады. Ол табыс электр тораптарын және электр энергиясын генерациялайтын станцияларды және одан басқа инфраструктуралық нысандарды жаңартуға жұмсалады.

Жалпылай айтсақ, АҚШ-та бұл мәселеге шығармашылық түрде қарайды. Мысалы, АҚШ-тың бизнес өкілдері майнинг қондырғыларын қолдану барысында пайда болатын жылулық энергияны қолданбақшы.

«Bitford Digital» компаниясының бастығы Джилл Форд бөліседі: «Мен биткоин өндіру қондырғыларының қоймаларда жұмыс істеп тұрғанын көрдім, олар өндіретін жылу үйдегі желдету қондырғылары арқылы қайта ғимаратқа бағытталып, жылыту шығындарын өтейді, бұл энергияны ақылды түрде пайдалану, әйтпесе ол энергия ауаға бостан бос кетуші еді», - деп айтқан болатын.

Сонымен қатар, АҚШ мұнай кен орындарында, мұнайды өндіру барысында бөлінетін ілеспе табиғи газды, олар майнинг саласына түрлендіріп электр энергиясы ретінде қолданбақшы. Мәселен, ілеспе табиғи газ бөлінген кезде, оны тасымалдау және сату үшін инфрақұрылымы (мысалы, құбырлар) жоқ шалғайдағы кен орындарында, бұл газ әдетте алауда жағылады, оның нәтижесінде парниктік газдар, оның ішінде метан атмосфераға тарайды. Бұл жағдайдың бір шешімі майнинг компаниялары жабдықтарын жылжымалы контейнерлерде (ASIC-қондырғыларын) тікелей кен орындарына орналастыру. Газ, кеншілерді қуаттандыру үшін электр энергиясын түрлендіретін генераторларға беріледі, түрленіп шыққан электр энергиясы майнинг қондырғыларын қуаттайды. Бұл экономикалық тұрғыда және экологиялық тұрғыда пайдасын береді. Себебі CO_2 – нің атмосфераға бөлінуі 63% - ға азаяды және мұнай компаниялары жоғалған газды монетизациялауға мүмкіндік алады.

Жаңартылған энергия көздерін майнинг саласына интеграциялау да өте үлкен қарқынмен жүріп жатыр. Фермаларды күн және жел электр станцияларының қасына орналастырған өте ыңғайлы, себебі, электр энергиясына өте төмен сұраныс болған жағдайда немесе электр энергиясының шамадан тыс генерацияланатын жағдайларда майнинг фермалары тез уақытта желіге қосыла алады.

АҚШ-та майнинг саласының тағы бір ерекшелігі майнингпен еркін түрде белгілі бір аймақтарда ғана айналысуға болады. Мәселен, Нью-Йоркта және оның жанындағы аймақтарда өте қатаң талаптар қойылады. Майнингпен айналысуға лицензия алу өте қиын және ұзақ уақытты алады. Ал Техас штатында болса, майнингпен айналысуға барлық жағдай жасалған. Өте арзан электр энергиясы және оның көптігі АҚШ бойынша майнерлерді тартады. Бұл жерде лицензия алу басқа штаттарға қарағанда оңай, ал егер де сізде жеке электр станциясы болса (жел, күн станциялары), онда сізге лицензия алған тіпті оңай болады. Майнерларды бір жерге шоғырландырған өте көп мүмкіншіліктер береді. Ең бастысы, ол мемлекет тарапынан бақылау жүргізу тұрғысынан, заңсыз іс-әрекеттерді алдын алудан. Мәселен, салық төлеуден қашу фактілері, біреудің жұмыс қондырғыларына қол сұғу және оны зақымдау сонымен қатар; электр энергиясын ұрлау, заңсыз түрде желіге қосылу және есептеу құрылғыларын айналып өту өте жиі кездеседі. Осыған байланысты, АҚШ, фермаларды бір жерге орналастырғанды дұрыс деп шешім қабылдаған болатын.

Қазақстанға бейімдеу жолдары

Жоғарыда айтылған мемлекеттердің тәжірибесін қолдана отырып, бірнеше шешім жолдарын түйіндеуге болады. Бірінші кезекте, майнинг фермаларының орналасу аумағын шектеу және оны бір аймаққа нақтылап бекіту. Қазақстанның әр өңірінде электр энергиясының шамасы әртүрлі. Оңтүстік өңірлерде электр энергиясының тұтынуы генерациядан 50%-ға жоғары, ол өте үлкен тапшылық болып табылады. Сол себепті, ол жерлерде майнинг фермаларын орналастыруға тыйым салу керек. Ал солтүстікте және шығыста керісінше, электр энергиясының өндірілуі тұтынудан асып жатады, яғни артық электр энергиясы генерацияланып жатады. Әсіресе шығыс өңірін қарастыратын болсақ, бұл жерде Қазақстандағы ең ірі гидро электр станциялары (ГЭС) орналасқан. Оның ішінде Шүлбі, Өскемен, Бұқтырма және т.б. Онымен қоса Абай облысында 1 күн электр станциясы (КЭС) және 7 жел электр станциясы (ЖЭС) бар.

Европа мен Америка елдірінің тәжірибесіне сәйкес майнинг фермаларын осы аймақта орналастыру арқылы, бірнеше мәселені шешуге болады. Оның бірі ЖЭК-пен байланысты.

Жаңартылатын энергия көзінің энергиясы тұрақсыз екенін білеміз. ЖЭК өндірісі жоғары болған кезде (қатты жел, жарқын күн), ферма артық өндірілетін электр энергиясы мөлшерін арзан сатып алу арқылы тұтынуды барынша арттырады. Электр энергиясының өндірісі төмендеп, қарапайым тұрғындар жақтан желіге деген қажеттілік жоғары болған кезде, ферма тез ажырап қалуы немесе тұтынуды азайтуы мүмкін, бұл халық пен өнеркәсіптің қажеттіліктері үшін энергияны босатады. Тағы бір фактор, ол электр желісін баланста ұстау: бұл икемділік желіні тұрақтандыруға көмектеседі, ЖЭК-тің сенімділігін арттырады және жалпы электр жүйесіне жаңартылатын энергия көздерін көбірек енгізуге мүмкіндік береді. Экологиялық тұрғыдан да артықшылық береді, себебі майнинг фермалары "көміртекті бейтарап" немесе "жасыл" мәртебесін ала алады. Ол өз кезегінен инвестиция тартуға ықпалын береді.

Қытайдың тәжірибесіне сүйеніп, ГЭС-тен өндірілетін электр энергиясын арзан тарифпен майнинг фермаларына сатуға болады. Ол шыққан ақшаны электр желісін жаңартуға жұмсауға болады.

Европа елдірінде заңсыз электр энергиясын ұрлау, сонымен қатар, жүйені асқын жүктемеу үшін мониторинг шаралары жүргізіледі. Оның ішінде майнерлардың жұмысын реттеу үшін салық және лицензия түрлерін енгізу жақсы ой болып табылады. Бұл шараларды Қазақстанға да қолданып майнерлардың жұмысын заңдастыруға болады. Тариф және салық жүйелері арқылы мемлекет қазынасына ақша түсіруге болады. Ал өзінің жеке станциялары бар майнерлер болған жағдайда оларды қолдап, лицензия алумен жеңілдік жасап, саланы дамытуға болады.

Қорытынды

Жоғары технологиялық жабдықтың икемді және ауқымды тұтынушысы ретінде әрекет ететін майнинг өндірісі энергетика саласынан бөлек, инновациялық салқындату жүйелеріне және (ASIC) чиптерінің өндірісіне, компьютерлік қондырғыларға сұранысты құрады және сол арқылы IT-технологиялардың дамуына үлкен қарқын береді, сонымен қатар қазіргі заманғы деректер орталықтарын және энергетикалық инфрақұрылымды салуға инвестицияларды белсенді түрде тартады, әсіресе электр энергиясының артық және арзан өндірілетін ГЭС және ЖЭК орналасқан аймақтарда. Бірақ ең бастысы, ол электр энергиясының тұтынуының реттеуіне қатысуы яғни баланс ұстауына көмектесуі.

Қорытындылай келе, майнинг саласын дамыту арқылы мемлекет те, ірі және кіші бизнес өкілдері де, қарапайым тұрғындар да бірқатар экономикалық және техникалық жетістіктерге жете алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Forklog. АҚШ кеншілері табиғи газды пайдаланып биткоин өндіру арқылы 4 миллион доллар табыс тапты [Электрондық]. – 14 ақпан 2022 - https://forklog.com/news/majnery-iz-ssha-zarabotali-4-mln-na-dobyche-bitkoina-s-pomoshhyu-szhiganiya-prirodnogo-gaza (қол жеткізілген: 10.12.2025).
2. Хабр. АҚШ-та үй шаруашылықтары биткоинді өндіру арқылы үйлерін жылытуға сынақтар өткізіп жатыр [Электрондық]. – 17 қараша 2025 - https://habr.com/ru/news/967238/ (қол жеткізілген: 04.12.2025).
3. Brave New coin. АҚШ-тың Энергетика министрі AI және Bitcoin кеншілері үшін электр желісіне жылдам қол жеткізуді жақтап жатыр [Электрондық]. – 25 қазан 2025 https://bravenewcoin.com/ru/insights/us-energy-secretary-pushes-for-faster-power-grid-access-for-ai-and-bitcoin-miners (қол жеткізілген: 13.12.2025).
4. MEXC. Америка Құрама Штаттарында криптовалютаны өндіру заңды ма? [Электрондық]. – 23 тамыз 2025 https://blog.mexc.com/ru/wiki/is-crypto-mining-legal-in-united-states/ (қол жеткізілген: 17.12.2025).
5. Reuters. Bitcoin mining in China rebounds, defying 2021 ban [Электрондық]. — 24 қараша 2025. — https://www.reuters.com/world/asia-pacific/bitcoin-mining-china-rebounds-defying-2021-ban-2025-11-24/ (қол жеткізілген: 02.11.2025).
6. The Miner Mag. Deutsche Telekom Германияның жаңартылатын энергия желісін баланстауға көмектесу үшін Bitcoin өндіруді сынап жатыр [Электрондық]. – 4 қараша 2024 - https://theminermag.com/news/2024-11-04/deutsche-telekom-bitcoin-mining (қол жеткізілген: 29.11.2025).

7. Global legal insights. 2026 жылға дейін блокчейн және криптовалюта заңнамасы мен ережелері [Электрондық]. – 21 қазан 2025 - https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/blockchain-cryptocurrency-laws-and-regulations/norway/ (қол жеткізілген: 10.11.2025).
8. Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі. Цифрлық өндіруші субъектілердің энергия тұтынуын реттеудегі қазақстандық тәжірибесі // ENERGY.PRO. — 2024. — № 3 (3), қараша. — Б. 8–10.
9. Recharge. Неміс телекоммуникация алыбы биткоинді өндіру үшін жаңартылатын көздерден өндірілген артық электр энергиясын пайдалану тәжірибесін жасайды [Электрондық]. – 5 қараша 2024 - https://www.rechargenews.com/wind/german-telecoms-giant-to-trial-using-excess-green-power-to-mine-bitcoin/2-1-1735062 (қол жеткізілген: 25.11.2025).
10. Crypto briefing. Норвегия энергияны үнемдеу үшін биткоин өндіруге уақытша шектеулер енгізеді [Электрондық]. – 20 маусым 2025 - https://cryptobriefing.com/norway-bitcoin-mining-restrictions/ (қол жеткізілген: 17.11.2025).

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

Мадьярова Дильнас Ерболатовна
Магистрант 2 курса,
Университет «Туран-Астана»,
Астана, Республика Казахстан
Научный руководитель: ***к.э.н., доцент Тузубекова Мадина Конратбаевна***

Аннотация

В статье рассматриваются ключевые направления государственного управления устойчивым развитием сельского хозяйства Республики Казахстан в условиях современных глобальных вызовов, включая изменение климата, рост продовольственных рисков, трансформацию мировых рынков и усиление экологических ограничений. Особое внимание уделяется анализу стратегических документов, механизмов государственной поддержки, институциональных инструментов регулирования и роли межведомственного взаимодействия в обеспечении устойчивости сельскохозяйственного производства. Обоснована значимость внедрения инновационных, климатически адаптированных и ресурсосберегающих технологий как основы долгосрочной устойчивости сельского хозяйства и развития сельских территорий.

Ключевые слова: государственное управление; устойчивое развитие; сельское хозяйство; продовольственная безопасность; климатические вызовы; государственная политика

Abstract

The article examines the key directions of public administration of sustainable development of agriculture in the Republic of Kazakhstan under modern global challenges, including climate change, increasing food security risks, transformation of global markets, and growing environmental constraints. Special attention is paid to the analysis of strategic policy documents, state support mechanisms, institutional regulatory instruments, and the role of interagency coordination in ensuring the sustainability of agricultural production. The importance of implementing innovative, climate-adapted, and resource-efficient technologies as a foundation for long-term sustainability of agriculture and rural development is substantiated.

Keywords: public administration; sustainable development; agriculture; food security; climate challenges; state policy

Аннотация

Мақалада қазіргі жаһандық сын-қатерлер жағдайында Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығының тұрақты дамуын мемлекеттік басқарудың негізгі бағыттары қарастырылады, оның ішінде климаттың өзгеруі, азық-түлік қауіпсіздігіне төнетін тәуекелдердің артуы, әлемдік нарықтардың трансформациясы және экологиялық шектеулердің күшеюі қамтылған. Мемлекеттік стратегиялар, қолдау тетіктері, институционалдық реттеу құралдары және ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақтылығын қамтамасыз етудегі ведомствоаралық өзара іс-қимылдың рөлі жан-жақты талданады. Ауыл шаруашылығының ұзақ мерзімді тұрақтылығы мен ауылдық аумақтардың дамуын қамтамасыз етудің негізі ретінде инновациялық, климатқа бейімделген және ресурсты үнемдейтін технологияларды енгізудің маңыздылығы негізделеді.

Түйін сөздер: мемлекеттік басқару; тұрақты даму; ауыл шаруашылығы; азық-түлік қауіпсіздігі; климаттық сын-қатерлер; мемлекеттік саясат

Государственное управление устойчивым развитием сельского хозяйства Республики Казахстан в условиях глобальных вызовов требует комплексного анализа стратегических мер, нормативно-правовых инициатив и практических механизмов реализации, что становится одной из ключевых задач национальной экономической политики, направленной на обеспечение продовольственной безопасности, устойчивого роста сектора сельского хозяйства и адаптации к климатическим, экономическим и социальным изменениям, сопровождающимся на международной арене. Вопрос устойчивости сельского хозяйства отнюдь не абстрактен, он отражает необходимость балансирования между ростом продовольственного производства, сохранением природных ресурсов и снижением негативного воздействия на окружающую среду, что является частью глобальных целей устойчивого развития и климатических обязательств Казахстана. В современных условиях изменения климата, проявляющиеся в увеличении частоты засух, дефиците водных ресурсов и деградации почвы, становятся непосредственным вызовом для сельскохозяйственного сектора, что требует внедрения новых подходов государственного регулирования и мониторинга, способствующих повышению устойчивости сельскохозяйственного производства и экосистемных функций на всей территории Республики.

Государственная политика устойчивого развития сельского хозяйства в Казахстане формируется на основе нормативно-правовых документов и стратегических планов, среди которых ключевое место занимает «Концепция развития сельских территорий Республики Казахстан на 2023–2027 годы», утверждённая Указом Президента и постановлением Правительства, которая определяет основные принципы комплексного развития сельских территорий, включая создание условий для устойчивого сельскохозяйственного производства, улучшение качества жизни сельского населения и обеспечение сохранности природных ресурсов, что требует межведомственной координации действий государственных органов и местных исполнительных органов власти [1]. Согласно этой концепции, ответственными за реализацию мер устойчивого развития сельского хозяйства выступают Министерство национальной экономики, Министерство сельского хозяйства, Министерство экологии и природных ресурсов, а также ряд других центральных исполнительных органов, что подчёркивает необходимость системного подхода и усиления государственных механизмов управления в условиях глобальных вызовов. Принятие таких межведомственных стратегических рамок направлено на устранение разрозненности действий государственных структур и обеспечивает целостный подход к решению проблем, связанных с эффективным использованием земельных и водных ресурсов, защитой биоразнообразия и стимулированием инновационных практик устойчивого сельского хозяйства. Таким образом, государственное регулирование устойчивого развития сельского хозяйства учитывает не только экономические, но и социальные аспекты развития сельских территорий, обеспечивая их долгосрочную стабильность и конкурентоспособность на национальном и международном уровне.

Особой составляющей управления устойчивым развитием сельского хозяйства является государственная стратегия адаптации к изменению климата, включающая меры по повышению устойчивости сельских систем к климатическим рискам, развитую законодательную базу и интеграцию климатических мер в стратегические документы, направленные на поддержку сельскохозяйственного производства, повышение его резильентности и обеспечение продовольственной безопасности, учитывая международные обязательства Республики Казахстан по достижению углеродной нейтральности к 2060 году. Стратегия достижения углеродной нейтральности, утверждённая на национальном уровне, ориентирована на внедрение климатоустойчивых методов ведения сельского хозяйства, таких как диверсификация культур, улучшение орошения и внедрение сельскохозяйственных практик, ориентированных на снижение выбросов парниковых газов, что в свою очередь способствует устойчивому развитию сектора и снижению его воздействия на окружающую среду. Таким образом, государственная политика в сфере устойчивого сельского хозяйства Казахстана включает формирование условий для широкого применения климатически умных сельскохозяйственных практик, развития биоэнергетики из сельскохозяйственных отходов, что позволяет не только адаптироваться к изменению климата, но и использовать новые возможности в рамках глобального перехода к низкоуглеродной экономике.

Одним из ключевых компонентов государственного управления устойчивым развитием сельского хозяйства является внедрение и продвижение концепций органического и карбонового земледелия как стратегического направления, направленного на воспроизводство почвенного плодородия, секвестрацию углерода и восстановление агроэкосистем, что признаётся приоритетным в контексте текущих климатических вызовов и международных обязательств Республики Казахстан по повышению устойчивости сельского хозяйства. Такие подходы предусматривают отказ от синтетических удобрений и пестицидов, использование методов минимальной обработки почвы, севооборотов и агролесоводства, что способствует увеличению содержания органического углерода в почвах и усилению их биопродуктивности, снижая риски деградации при неблагоприятных климатических условиях [2]. В рамках мероприятий по развитию карбонового и органического земледелия Национальная академия наук при Президенте Республики Казахстан впервые организовала тематические мероприятия, на которых обсуждались институциональные механизмы поддержки органического сектора, создание национальной системы верификации углеродных балансов и формирование агротехнологий, адаптированных к различным природно-климатическим зонам, что отражает государственную заинтересованность в инновационном развитии устойчивого сельского хозяйства. Такие инициативы подчеркивают роль науки и государственной политики в обеспечении устойчивости сельского хозяйства, направляя усилия государства на внедрение научно обоснованных подходов, способствующих снижению экологических рисков и увеличению продуктивности сельского хозяйства.

Государственное управление устойчивым развитием сельского хозяйства также предполагает активное участие республики в реализации международных проектов и программ, направленных на укрепление устойчивости сельского хозяйства к изменениям климата, деградации земель и водного дефицита, что осуществляется в партнёрстве с международными организациями, в том числе Программой развития ООН (ПРООН) и другими международными проектами, которые сосредоточены на восстановлении земельных ресурсов, создании условий для устойчивого управления землей и укреплении экосистем. Такие проекты ориентированы на масштабное внедрение устойчивых практик управления земельными и водными ресурсами, повышение местной адаптационной способности сельских сообществ и разработку практических рекомендаций для государственных органов в части внедрения адаптационных мер, что способствует укреплению устойчивости сельского хозяйства на местах. Реализация подобных международных инициатив усиливает государственные механизмы регулирования, предоставляя доступ к передовым практикам и инструментам, способствующим укреплению устойчивости сельского хозяйства Казахстана в долгосрочной перспективе.

В современных условиях глобализации государственное управление устойчивым развитием сельского хозяйства не может ограничиваться только внутренними мерами, но также должно учитывать международный контекст, включая колебания мировых цен на сельскохозяйственную продукцию, изменения в глобальных цепочках поставок и торговые риски, которые оказывают влияние на устойчивость национального сельскохозяйственного сектора и вопросы его конкурентоспособности на внешних рынках. В этой связи государственные органы Республики Казахстан стремятся к укреплению экспортного потенциала сельскохозяйственной продукции и интеграции национальных производителей в международные рынки, поддерживая создание благоприятных условий для расширения внешнеторговой деятельности, что требует разработки стратегий сбытовой политики, укрепления фитосанитарных и ветеринарных стандартов, а также стимулирования модернизации производственно-логистической инфраструктуры [3]. Проведение активной внешнеэкономической политики в сельскохозяйственном секторе позволяет не только укрепить устойчивость национальной сельскохозяйственной экономики, но и адаптировать государственные механизмы управления к новым международным требованиям и стандартам, обеспечивая высокий уровень продовольственной безопасности и устойчивого развития.

Важным направлением государственного управления устойчивым развитием сельского хозяйства является цифровизация и внедрение инновационных технологий в сельскохозяйственное производство, что позволяет повысить эффективность использования ресурсов, улучшить мониторинг земель и сельскохозяйственных культур и повысить продуктивность сельских хозяйств в условиях глобальных вызовов. Государственные программы и стратегические документы предусматривают создание цифровых платформ для анализа данных, космического мониторинга земель, использования искусственного интеллекта для прогнозирования урожайности и оптимизации агротехнологических решений, что усиливает потенциал государственного управления и позволяет своевременно реагировать на вызовы климатического и рыночного характера. Развитие таких технологий не только способствует повышению устойчивости производства, но и укрепляет систему государственного управления, предоставляя аналитические инструменты для принятия обоснованных решений и рационального распределения государственных ресурсов в сельскохозяйственном секторе.

Государственное управление устойчивым развитием сельского хозяйства также включает меры государственной поддержки сельскохозяйственных производителей, направленные на смягчение экономических рисков и стимулирование внедрения устойчивых практик, включая субсидирование процентных ставок по кредитам, льготное финансирование модернизации оборудования, поддержку внедрения научно обоснованных агротехнологий и обучение фермеров современным методам устойчивого производства. Такие меры помогают укрепить экономическую устойчивость сельскохозяйственных предприятий всех форм собственности, создавая стимулирующие условия для перехода к производственным методам, которые сочетают высокую продуктивность и экологическую устойчивость, что является важным элементом госуправления. Целью государственного субсидирования и других мер поддержки является не только повышение конкурентоспособности сельского хозяйства на внутреннем рынке, но и усиление экспортного потенциала, создание устойчивой базы для инновационного развития сектора и адаптация к новым экономическим вызовам.

Важной составляющей государственной политики в области устойчивого развития сельского хозяйства выступает развитие образовательных программ и научных исследований, направленных на подготовку квалифицированных кадров, способных внедрять инновационные устойчивые технологии и управлять современными сельскохозяйственными системами, что требует активного участия государственных органов в совершенствовании системы аграрного образования, научных исследований и подготовки практических рекомендаций для фермеров и предприятий [4]. Государственные программы предусматривают создание новых образовательных инициатив и центров распространения знаний, направленных на подготовку специалистов в области устойчивых методов производства, цифровых технологий, агрономии и управления природными ресурсами, что способствует повышению уровня компетентности сельскохозяйственного сектора в целом. Усиление взаимодействия между государственными органами, научными организациями и образовательными учреждениями обеспечивает комплексное развитие человеческого потенциала и научной базы, что является ключевым условием устойчивого долгосрочного развития сельского хозяйства в Казахстане.

В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата, нестабильность мировых рынков, рост потребления продовольствия в мире и экологические ограничения, государственное управление устойчивым развитием сельского хозяйства Республики Казахстан требует системного подхода, сочетающего стратегическое планирование, межведомственное взаимодействие, инновационное развитие, международное сотрудничество и активную государственную поддержку, направленную на укрепление устойчивости сектора, повышение его продуктивности и обеспечение продовольственной безопасности граждан.

Казахское государство, реализуя комплекс мер устойчивого развития сельского хозяйства, стремится к сбалансированному развитию сельских территорий, рациональному использованию природных ресурсов, адаптации к климатическим изменениям и укреплению экспортного потенциала, что отражает приверженность Республики к стратегии устойчивого сельскохозяйственного развития и её роли в обеспечении устойчивого будущего. Таким образом, государственное управление устойчивым развитием сельского хозяйства представляет собой многокомпонентную систему государственного воздействия, направленную на повышение устойчивости производства, снижение экологических рисков и обеспечение устойчивого роста в условиях глобальных вызовов, что становится ключевым фактором национальной устойчивости и благосостояния общества в целом.

Список литературы:

1. Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. Стратегия развития сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021–2030 годы: официальный документ. – Астана: Правительство Республики Казахстан, 2021. – 120 с.
2. Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Сельское хозяйство Республики Казахстан: статистический сборник. – Астана: Бюро национальной статистики, 2023. – 180 с.
3. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Agricultural Policy Monitoring and Evaluation: Kazakhstan. – Paris: OECD Publishing, 2024. – 240 p.
4. Программа развития Организации Объединённых Наций. Устойчивое управление земельными и водными ресурсами в Республике Казахстан: аналитический доклад. – Астана: UNDP Kazakhstan, 2022. – 95 с.
5. Указ Президента Республики Казахстан «О Концепции достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года». – Астана, 2021. – Официальное издание.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА ПО ВЫПУСКУ СТЕРИЛЬНЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ ПЕРЧАТОК В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СТАНДАРТОВ ISO НА ТОО «RUMA FARM»

Данилевская Дарья Александровна
Студент 4 курса
НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д.Асфендиярова»
Научный руководитель: Жакипбеков Кайрат Сапарханович
PhD, асс.проф.
НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д.Асфендиярова»

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы организации производственного участка по выпуску стерильных хирургических перчаток на базе ТОО «RuMa Farm» с учетом требований международных стандартов ISO. Проанализированы основные этапы технологического процесса, требования к чистым помещениям, системе менеджмента качества и процессам стерилизации медицинских изделий. Особое внимание уделено стандартам ISO 13485, ISO 14644, ISO 11135/11137 и ISO 14971, регламентирующим безопасность, стерильность и управление рисками при производстве хирургических перчаток. Показана актуальность локализации производства стерильных медицинских изделий в Республике Казахстан в условиях импортозамещения и повышения доступности качественной медицинской продукции. Реализация проекта на ТОО «RuMa Farm» позволит обеспечить выпуск конкурентоспособной продукции, соответствующей международным требованиям качества и безопасности.

Ключевые слова: стерильные хирургические перчатки, медицинские изделия, ISO 13485, ISO 14644, стерилизация, чистые помещения, RuMa Farm.

Organization of a Production Site for the Manufacture of Sterile Surgical Gloves in Compliance with ISO Standards at “RuMa Farm” LLP

Danilevskaya Daria Alexandrovna
Scientific Advisor: ***Zhakipbekov Kairat Saparkhanovich***

Abstract: The article considers the organization of a production site for the manufacture of sterile surgical gloves at RuMa Farm LLP in accordance with international ISO standards. The main stages of the technological process, requirements for cleanrooms, quality management systems, and sterilization processes of medical devices are analyzed. Special attention is paid to ISO 13485, ISO 14644, ISO 11135/11137, and ISO 14971 standards regulating safety, sterility, and risk management in the production of surgical gloves. The relevance of localizing the production of sterile medical devices in the Republic of Kazakhstan in the context of import substitution and ensuring the availability of high-quality medical products is substantiated. The implementation of this project will contribute to the production of competitive products that meet international quality and safety requirements.

Keywords: sterile surgical gloves, medical devices, ISO 13485, cleanrooms, sterilization, quality management system.

Введение.

Современная система здравоохранения предъявляет повышенные требования к качеству и безопасности медицинских изделий, особенно изделий, применяемых при инвазивных медицинских вмешательствах. Стерильные хирургические перчатки являются неотъемлемым элементом обеспечения асептики и профилактики инфекционных осложнений в хирургической практике [1].

На территории Республики Казахстан значительная часть стерильных хирургических перчаток представлена импортной продукцией, что обуславливает необходимость развития отечественного производства медицинских изделий. Организация производственного участка по выпуску стерильных хирургических перчаток на базе ТОО «RuMa Farm» является актуальной задачей, направленной на импортозамещение и обеспечение медицинских организаций качественной и доступной продукцией [2].

Производство стерильных медицинских изделий требует строгого соблюдения международных стандартов ISO, регламентирующих систему менеджмента качества, параметры чистоты производственной среды, процессы стерилизации и управление рисками. В связи с этим особую значимость приобретает комплексный подход к проектированию и организации производственного участка [3-5].

Требования стандартов ISO к производству стерильных хирургических перчаток

Ключевым стандартом, регулирующим производство медицинских изделий, является ISO 13485, устанавливающий требования к системе менеджмента качества. Данный стандарт охватывает все этапы жизненного цикла продукции — от проектирования и закупки сырья до выпуска готовых изделий и постмаркетингового надзора [3].

Требования к чистым помещениям регламентируются стандартом ISO 14644, который определяет классификацию чистоты воздуха по количеству аэрозольных частиц. При производстве стерильных хирургических перчаток применяются чистые зоны классов ISO 7–8 для основных операций и более строгие классы для критических стадий упаковки перед стерилизацией [4].

Процессы стерилизации медицинских изделий регулируются стандартами ISO 11135 (стерилизация оксидом этилена) и ISO 11137 (радиационная стерилизация). Выбор метода стерилизации зависит от свойств материала перчаток и требований к сохранению их функциональных характеристик [5, 6].

Управление рисками осуществляется в соответствии с ISO 14971, который предусматривает идентификацию, анализ, оценку и контроль потенциальных рисков на всех этапах производства [7].

Организация технологического процесса на ТОО «RuMa Farm»

Технологический процесс производства стерильных хирургических перчаток включает подготовку форм, нанесение коагулянта, формирование латексного или синтетического слоя, вулканизацию, многоступенчатую промывку, сушку, снятие перчаток с форм, контроль качества, упаковку и стерилизацию.

Производственный участок проектируется с учетом принципов поточности, зонирования и минимизации перекрестных потоков персонала и материалов. Особое внимание уделяется системе вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC), обеспечивающей поддержание заданных параметров температуры, влажности и чистоты воздуха [4, 8].

Контроль качества осуществляется на всех этапах производства и включает физико-механические испытания, визуальный контроль, проверку герметичности, а также микробиологический контроль стерильности готовой продукции [9].

Значение локализации производства стерильных перчаток

Организация производства стерильных хирургических перчаток на ТОО «RuMa Farm» имеет стратегическое значение для фармацевтической и медицинской промышленности Казахстана. Локализация производства позволяет снизить зависимость от импортных поставок, повысить устойчивость системы здравоохранения и обеспечить соответствие продукции международным стандартам качества [2].

Кроме того, внедрение ISO-ориентированной системы производства способствует повышению конкурентоспособности предприятия и расширению экспортного потенциала отечественных медицинских изделий.

Выводы.

Организация производственного участка по выпуску стерильных хирургических перчаток на базе ТОО «RuMa Farm» является актуальным и экономически обоснованным направлением развития медицинской промышленности Республики Казахстан. Соблюдение требований международных стандартов ISO 13485, ISO 14644, ISO 11135/11137 и ISO 14971 обеспечивает выпуск безопасной, качественной и конкурентоспособной продукции. Реализация данного проекта позволит укрепить позиции отечественного производителя на внутреннем рынке и повысить уровень обеспечения медицинских организаций стерильными изделиями.

Список источников:

1. World Health Organization. Medical device regulations: global overview and guiding principles. Geneva: WHO, 2017.
2. Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Государственная политика в сфере медицинских изделий. – Астана, 2022.
3. ISO 13485:2016. Medical devices — Quality management systems — Requirements for regulatory purposes.
4. ISO 14644-1:2015. Cleanrooms and associated controlled environments.
5. ISO 11135:2014. Sterilization of health care products — Ethylene oxide.
6. ISO 11137:2015. Sterilization of health care products — Radiation.
7. ISO 14971:2019. Medical devices — Application of risk management to medical devices.
8. EU GMP. Guideline on Manufacture of Sterile Medicinal Products (Annex 1).
9. FDA. Guidance for Medical Gloves — Quality and Performance Requirements.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЕКТА НА СФЕРУ ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КРЫГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Садовский Георгий Павлович
Магистрант 2 курса,
Кыргызский Государственный Технический Университет
Им. И. Раззакова
г.Бишкек

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются основные аспекты заявленной темы, анализируются теоретические подходы и современные исследования в данной области. Целью работы является изучение ключевых характеристик и выявление закономерностей, связанных с предметом исследования. В ходе работы использованы общенаучные методы анализа, синтеза и обобщения, а также сравнительный и системный подходы. Полученные результаты позволяют сделать вывод о значимости рассматриваемой проблемы и возможности практического применения представленных выводов. Материалы статьи могут быть полезны студентам, аспирантам и специалистам, изучающим данную область знаний.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) оказывает всё более заметное влияние на образовательную систему Кыргызской Республики. В условиях цифровизации и стремительного роста информационных технологий ИИ становится ключевым инструментом модернизации учебного процесса, повышения его качества и адаптации к индивидуальным потребностям обучающихся. Внедрение интеллектуальных систем обучения является одним из направлений государственной программы цифрового развития Кыргызстана.

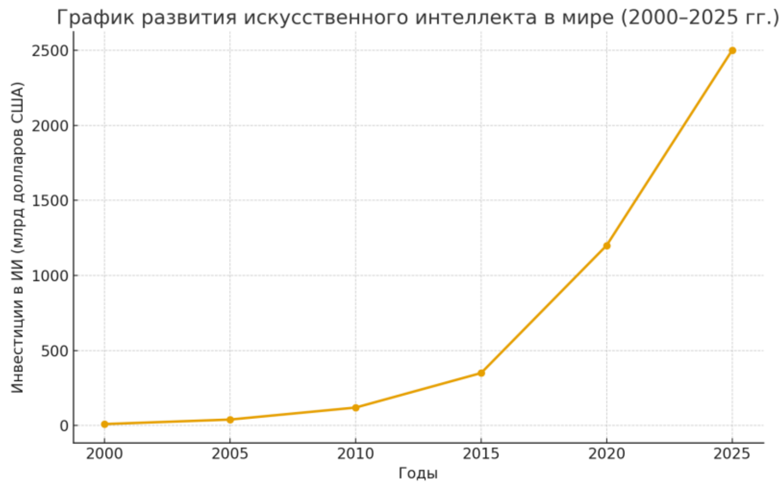


Рисунок 1. График развития искусственного интеллекта в мире (2000–2025 гг.)

Применение ИИ в высшем образовании Кыргызстана

Кыргызские вузы, включая КГТУ им. И. Раззакова, КРСУ и Ошский государственный университет, начали внедрять интеллектуальные системы для автоматизации учебного процесса. Наиболее активное применение ИИ наблюдается в системах дистанционного обучения, в системах проверки знаний и в анализе учебных данных для повышения эффективности образовательных программ.

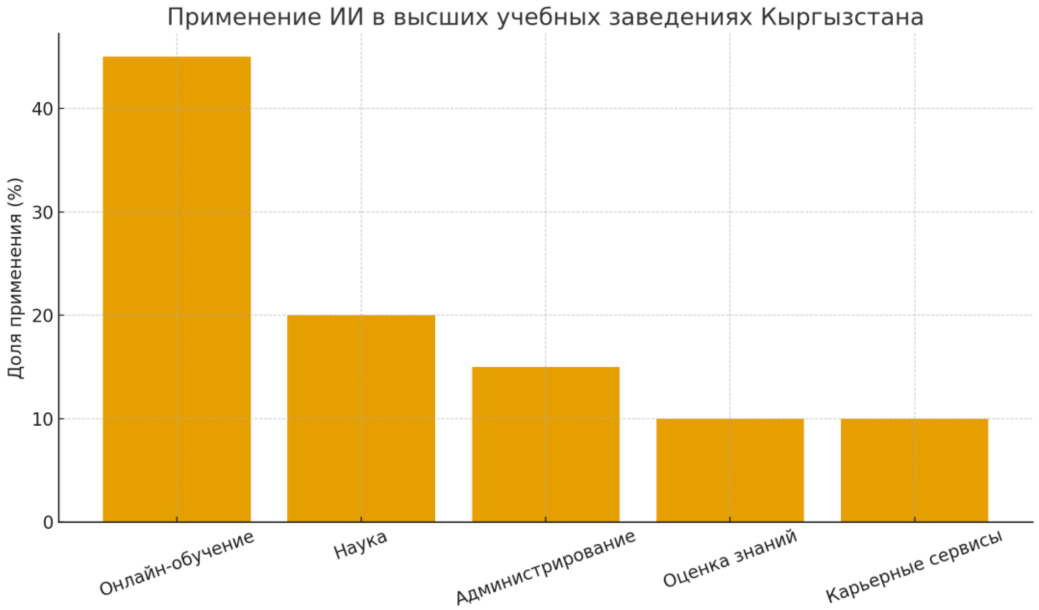


Рисунок 2. Применение ИИ в высших учебных заведениях Кыргызстана

Влияние ИИ на педагогические подходы.

ИИ способствует переходу к гибридным моделям обучения, где традиционные методы сочетаются с цифровыми технологиями. Преподаватели Кыргызстана всё чаще используют аналитические платформы для оценки прогресса студентов, а также чат-боты и интеллектуальные помощники для консультаций и сопровождения учебного процесса.

Этика и риски использования ИИ в образовательно системе Кыргызстана

Внедрение ИИ сопровождается рядом вызовов: необходимость защиты персональных данных студентов, предотвращение ошибок алгоритмов и обеспечение прозрачности систем принятия решений. Министерство образования и науки КР разрабатывает рекомендации по безопасному использованию цифровых технологий и внедрению этических стандартов в образовательной среде.

Заключение

Применение искусственного интеллекта в системе образования Кыргызской Республики открывает новые возможности для повышения качества обучения, персонализации образовательного процесса и цифровой трансформации учебных заведений. Важным направлением является подготовка педагогов к работе с ИИ и разработка национальной стратегии цифрового образования.

Список литературы

1. Министерство образования и науки Кыргызской Республики. (2024). Программа цифровизации образования КР.
2. UNESCO. (2023). Artificial Intelligence and Education: Policy Recommendations.
3. Anderson, T. (2022). Artificial Intelligence in Education. Springer.
4. OECD. (2024). Digital Transformation in Central Asian Education Systems.
5. World Bank. (2023). Education Modernization in the Kyrgyz Republic.

СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ КАСКАДНО-СВЯЗАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Жақыпов Б.С.*(Алматы,КазНИТУ им.Қ.И.Сатпаева)*
Әмитова Ж.Ә.*(Алматы,АУЭС им.Г.Даукеева)*

Структурно-параметрический синтез каскадно-связанных дискретных систем управления сводится к выбору закона управления для контуров регулирования и определению параметров настройки, обеспечивающих оптимальный переходный процесс при случайных возмущающих воздействиях [1].

При проектировании таких систем основной задачей является определение соотношения периодов собственных колебаний стабилизирующего и корректирующего контуров регулирования. Если в обоих контурах использован один и тот же метод измерения, то соотношение между периодами собственных колебаний контуров является линейным и, следовательно, коэффициент передачи корректирующего контура будет постоянным [2].

В статье изложено построение алгоритмов для цифрового каскадно-связанного регулирования технологическими процессами на примере процесса первичной перегонки нефти.

Обычно в промышленных каскадно-связанных системах управления инерционность стабилизирующего контура бывает значительно меньше инерционности корректирующего контура. Тогда стабилизирующий контур по отношению к корректирующему регулятору можно будет считать частью объекта управления. Поэтому, оптимальные настроечные параметры стабилизирующего и корректирующего регуляторов могут быть определены независимо один от другого. Сначала для одноконтурных систем, находят оптимальные параметры настройки стабилизирующего регулятора $W_c^p(s)$, а затем - корректирующего регулятора $W_k^p(s)$. При расчете последнего необходимо учитывать, что в его контур регулирования кроме объекта управления входит также и контур регулирования стабилизирующего контура. Поэтому еще до определения настроечных параметров $W_k^p(s)$ необходимо определить передаточную функцию эквивалентного объекта управления для корректирующего регулятора:

$$W_{\text{об}}^k(s) = \frac{W_k^p(s) \cdot W_c^p(s)}{1 + W_k^p(s) \cdot W_c^p(s)} \qquad (1)$$

При использования другого подхода [3] параметрического синтеза каскадно-связанных систем регулирования, сначала определяют оптимальные настроечные параметры корректирующего регулятора $W^P{}_K(P)$, а затем стабилизирующего регулятора $W^P{}_C(P)$. Вследствие достаточного быстродействия последнего можно предположить, что во время работы системы, регулятор $W^P{}_C(P)$ поддерживает промежуточный параметр Yi(P) почти точно на заданном значении, т.е. соблюдается приближенное равенство:

$$Y_1(s) \approx Y_{1\text{зад}}(s) \qquad (2)$$

Тогда передаточная функция эквивалентного объекта управления для корректирующего регулятора будет иметь вид:

$$W_{\text{об}}^{\text{эк}}(s) \approx \frac{W_{\text{об}}^k(s)}{W_c^p(s)} \qquad (3)$$

После определения оптимальных настроечных параметров корректирующего регулятора обычным методом по передаточной функции рассчитываются параметры стабилизирующего регулятора, передаточная функция эквивалентного объекта для которого имеет вид:

$$W_{\text{об}}^{\text{эк}}(s) = W_c^p(s) + W_{\text{об}}^k(s) W_k^p(s) \qquad (4)$$

Такой подход параметрического синтеза целесообразно применять, когда в системе возможны частые отклонения корректирующего регулятора, или, когда в системе возможно отключение стабилизирующего регулятора.

На практике для выбора типа каскадно-связанной системы регулирования часто используется разработанная Хасмамедовым Ф.И. [4] номограмма (рисунок 1,2). Номограмма позволяет определить не только структуру каскадно-связанной системы регулирования, но также и область применения одноконтурных автоматических систем.

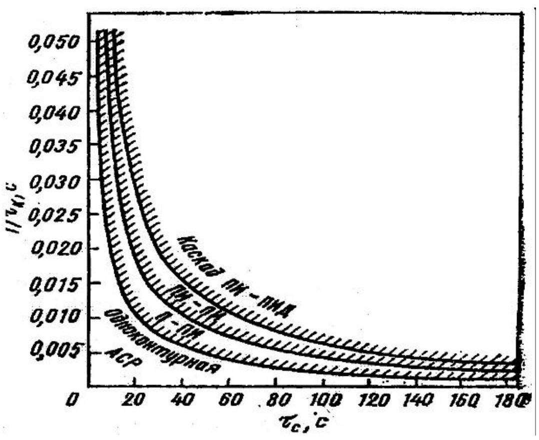


Рисунок 1. Номограмма для выбора типа каскадно-связной автоматических систем.

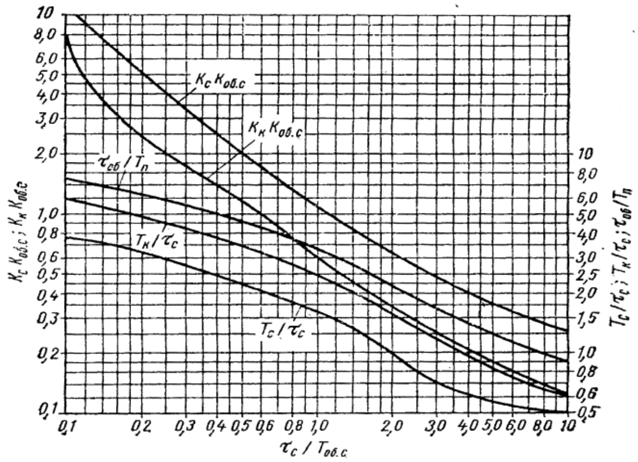


Рисунок 2. Номограмма для определения оптимальных настроечных

$\tau_с$, $\tau_к$, – чистое запаздывание объекта по стабилизирующему (внутреннему) и корректирующему (внешнему) контурам соответственно.

Для определения оптимальных настроечных параметров регуляторов типовых каскадно-связанных систем регулирования по приведенным номограммам необходимо знать динамические параметры объекта управления: чистое запаздывание в стабилизирующем ($\tau_с$) и корректирующем ($\tau_к$) контурах, коэффициент передачи (*Коб.с.*) и постоянную времени (*Тоб.с*) стабилизирующего контура.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Р. Изерман.* Цифровые системы управления.- М.: Мир,1984.
2. *Л.Т. Кузин.* Расчет и проектирования дискретных систем управления.-М.: Недра, 2022.
3. *П.Д. Крутько.* Вариационные методы синтеза систем с цифровыми регуляторами, М.: Наука, 2007.
4. *П. Видаль.* Нелинейные импульсные системы. .- М.: Мир, 2014.

ОСНОВНЫЕ БАРЬЕРЫ СИСТЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИВАЮЩЕЙСЯ ЭКОНОМИКИ

Отаргалиев Нурлан Танжарыкулы
Докторант DBA,
Алматы Менеджмент Университет
Республика Казахстан, г. Алматы

АННОТАЦИЯ

Экономическая нестабильность привлекла беспрецедентное внимание к вопросу устойчивости систем здравоохранения в развитых странах. Однако дискуссия в основном ограничивалась «традиционными» вопросами экономической эффективности, качества медицинской помощи и, в последнее время, вовлечения пациентов. До сих пор не уделяется достаточного внимания вопросу о том, кто оплачивает медицинские услуги, и, что еще более важно, вопросу устойчивости финансирования. Эта фундаментальная концепция в экономике политики здравоохранения требует тщательного пересмотра. В данной статье рассматриваются основные проблемы и вызовы действующей системы финансирования здравоохранения в контексте развивающейся экономики.

Ключевые слова: управление в здравоохранении, финансирование здравоохранения, система финансирования, социальное медицинское страхование, развивающаяся я экономика

Keywords: healthcare management, healthcare financing, financing system, social health insurance, developing economy

В условиях глобализации экономики происходят глубокие структурные изменения: доля труда в общем объёме факторов производства сокращается по отношению к доле капитала, а трансформация рынка труда, рост цифровизации и международная конкуренция оказывают давление на социальные системы. Эти процессы напрямую влияют на уровень заработной платы, её покупательную способность и способность обеспечивать необходимые социальные услуги, прежде всего — здравоохранение. По мере того как люди сталкиваются с растущими затратами на лечение, диагностику, лекарства и профилактические меры, становится очевидным, что традиционный механизм медицинского страхования, основанный на взносах с заработной платы, всё чаще оказывается недостаточным для покрытия реальных потребностей граждан.

Проблема осложняется тем, что увеличение стоимости социального медицинского страхования за счёт роста взносов работодателей создаёт дополнительную нагрузку на бизнес и может снижать конкурентоспособность национальной экономики. Эта двусторонняя нагрузка — на работающих граждан и на работодателей — обостряет дискуссию о том, какие источники финансирования здравоохранения являются не только справедливыми, но и устойчивыми в долгосрочной перспективе. В ответ на эти вызовы всё более актуальными становятся модели финансирования, которые опираются не только на страховые взносы, но и на прогрессивное налогообложение всех видов доходов, включая доходы от капитала и богатства.

С середины XX века растущий спрос населения на доступные медицинские услуги стал одной из ключевых причин активного государственного вмешательства в сферу здравоохранения. Государства во многих странах начали финансировать медицинские системы для обеспечения доступности услуг по приемлемым ценам и с учётом интересов широких слоев населения. На этой основе сформировались две классические модели финансирования и организации здравоохранения, которые получили названия в честь своих теоретических инициаторов: система Бисмарка и система Бевериджа.

Модель Бисмарка основана на принципах социального медицинского страхования, где множество независимых страховых фондов собирают взносы работодателей и работников для оплаты медицинских услуг. Такая схема функционирует в Германии, Франции, Бельгии и некоторых других странах, где страховые фонды действуют как посредники между системой финансирования и поставщиками медицинских услуг. Она часто ассоциируется с идеей социальной солидарности через коллективное страхование, но при этом сохраняет элементы рынка и конкуренции.

Противоположность ей — модель Півериджа, в рамках которой государство обеспечивает как финансирование, так и непосредственное оказание медицинских услуг за счёт общественных налоговых поступлений. Эта классическая модель здравоохранения впервые была институционализирована в Великобритании в середине XX века и получила дальнейшее развитие в ряде скандинавских стран, Италии и некоторых других государствах, где концепция заключается в обеспечении широкого доступа к базовым медицинским услугам по принципу «от колыбели до могилы» без прямых платежей на месте использования услуг [1].

С тех пор ведётся интенсивная дискуссия о преимуществах и недостатках этих моделей, сосредоточенная вокруг вопросов доступа, качества и стоимости медицинской помощи. Финансирование здравоохранения рассматривается как функция системы, связанная с мобилизацией, накоплением и перераспределением денежных средств для удовлетворения потребностей населения в сфере здравоохранения.

Ключевым политическим, экономическим и этическим вопросом является выбор источников финансирования. Страны с высокими доходами населения могут допускать значительную долю частного медицинского страхования, несмотря на глубокие проблемы справедливости, связанные с таким подходом. В то же время большинство развитых и развивающихся стран финансируют свои системы здравоохранения за счёт комбинации налогов и социальных взносов. В этих странах глобализация усиливает экономическое неравенство, что вызывает серьёзную дискуссию об устойчивости существующих механизмов финансирования здравоохранения [2]. В качестве примера — Казахстан, развивающееся государство с действующей системой обязательного социального медицинского страхования за счёт взносов работающего населения и государственного бюджетирования.

Несмотря на широкое распространение моделей медицинского страхования, многие из них сталкиваются с серьёзными проблемами эффективности и рационального использования ресурсов. Международные аналитические отчёты, включая данные OECD, показывают, что примерно одна пятая всех расходов на здравоохранение осуществляется неэффективно и мало способствует улучшению здоровья населения. Это включает излишние клинические услуги с низкой добавочной стоимостью, оказание необоснованных процедур и неоптимальные организационные процессы, расходующие значительные бюджетные средства без существенного улучшения результатов.

Эксперты Всемирной организации здравоохранения указывают на то, что эффективность финансирования здравоохранения является важным источником создания «расширенного фискального пространства» — ресурсов, которые можно было бы направить на улучшение услуг, если бы система функционировала более рационально. По некоторым оценкам, до 40 % ресурсов, направляемых на здравоохранение, могут быть потеряны из-за организационных и финансовых неэффективностей.

Административные издержки также оказываются значительным фактором неэффективности. Исследования OECD демонстрируют, что расходы, связанные с административными процессами, учётными операциями и сложной системой взаимодействия страховых фондов и медицинских учреждений, могут существенно увеличивать общие затраты системы без улучшения качества услуг. Такие расходы обусловлены сложностью мониторинга, контроля и управления многочисленными договорами и финансовыми потоками, что создаёт дополнительные барьеры для оптимального распределения ресурсов.

Эффективность систем страхового финансирования здравоохранения вызывает критику не только на теоретическом уровне, но и в практической плоскости конкретных национальных систем. Например, в России система обязательного медицинского страхования (ОМС) была предметом критики со стороны Счётной палаты за неспособность страховых организаций выполнить свою главную роль — защиту интересов застрахованных. В отчёте было выявлено, что в 2015 году страховщики удержали значительные суммы, не направив их на непосредственное медицинское обслуживание, что свидетельствует о возможных потерях в размере десятков миллиардов рублей.

Критика включала также замечания о недостаточном контроле над работой страховых фондов, монополизации некоторых областей рынка и неспособности системы адекватно реагировать на экстренные ситуации, такие как пандемия COVID-19. Эти примеры подчёркивают, что механизмы страхования должны сочетаться с эффективным регулированием и прозрачным управлением, иначе система может потерять свою социальную значимость и экономическую целесообразность.

Глобализация также усилила неравенство доходов внутри стран, при этом высшие доходные группы получают всё большую долю национального дохода. Рост неравенства является не только моральной и политической проблемой, но и экономической, поскольку его чрезмерный уровень может привести к серьёзным экономическим дисбалансам. Недостаточное налогообложение доходов снижает эффективность систем социального обеспечения и подрывает конкурентоспособность экономики, ограничивая возможности населения получать социальные и медицинские услуги [3]. Это особенно важно для развивающихся стран, которые находятся на этапе активного развития своих систем здравоохранения.

Ещё одним характерным явлением современной эпохи являются частые экономические рецессии, вызванные снижением совокупного спроса, отчасти обусловленным неравенством доходов. Экономические трудности усиливают нагрузку на государственный бюджет, увеличивают спрос на государственные медицинские услуги и ограничивают доступ к частным услугам. Дискуссия о финансировании здравоохранения теперь также фокусируется на способности общества выполнять явные и неявные обязательства по удовлетворению спроса на медицинские услуги в условиях экономического давления.

Вопрос о том, кто должен финансировать медицинское обслуживание и как это следует делать, связан с моральной структурой и системой ценностей общества. Это глубоко политический и идеологический вопрос, затрагивающий социальную ответственность, личную свободу и равенство. Существенные изменения в механизмах финансирования происходят редко, чаще всего после крупных социальных или экономических потрясений, и в первую очередь в обществах с высокой социальной сплочённостью. Возможно, именно по этой причине в спорах об устойчивости систем здравоохранения часто избегается прямой разговор о финансировании. Однако существует две неудобные истины. Первая — зависимость от частных расходов из собственного кармана ухудшает справедливость и финансовую защиту граждан. Вторая — только механизмы перераспределения, такие как прогрессивное налогообложение, способны покрыть растущие потребности в здравоохранении в долгосрочной перспективе. Моральный фактор «кто платит» и «как он платит» приобретает ещё большее значение в условиях старения населения, технического прогресса, глобализации и экономических спадов [4].

Многие исследователи указывают на демографический фактор как на ключевой драйвер роста затрат на здравоохранение, однако значительная часть медицинских расходов приходится на последние два года жизни отдельного человека. За последние пятьдесят лет продолжительность жизни значительно увеличилась, как увеличились и общие расходы на здравоохранение, однако возраст выхода на пенсию остался примерно на уровне 65 лет. Это означает, что гражданин значительную часть жизни несёт расходы на здравоохранение, не имея дохода в качестве «страхового вклада». Взносы с заработной платы, установленные несколько десятилетий назад, больше не способны покрыть современные потребности, а их существенное повышение сделало бы стоимость труда чрезмерно высокой. В таких условиях прогрессивное налогообложение всех видов доходов, включая доходы от богатства и капитала, представляется более устойчивым источником финансирования в долгосрочной перспективе.

Циклические экономические колебания становятся скорее правилом, чем исключением. От способа финансирования зависит способность системы здравоохранения справляться с внешними шоками, сохраняя справедливость, качество и финансовую защиту. Доказано, что системы, основанные на социальном медицинском страховании, могут оказывать негативное влияние на рынок труда из-за повышения затрат на рабочую силу, что особенно критично для стран, входящих в валютные союзы, где девальвация не является вариантом для восстановления конкурентоспособности [5]. Напротив, системы, финансируемые за счёт налогов, способны более оперативно адаптироваться к экономическим вызовам и эффективнее консолидировать ресурсы.

Взносы с заработной платы как основной источник финансирования здравоохранения оказываются несовместимыми с целями всеобщего охвата, качественных услуг и адаптации к демографическим и экономическим тенденциям. Переход к прогрессивному налогообложению всех видов доходов может стимулировать устойчивый экономический рост, повысить конкурентоспособность экономики и укрепить социальную справедливость, финансовую защиту и качество медицинского обслуживания, даже в периоды экономического спада. Обеспечение устойчивости систем здравоохранения требует не только экономических, но и морально-политических решений, ориентированных на перераспределение доходов и повышение социальной сплочённости. Национальное медицинское страхование, финансируемое за счёт налогов, должно рассматриваться как перспективный путь к созданию более устойчивых и адаптивных систем здравоохранения как в развитых, так и в развивающихся странах.

Переход к более устойчивым источникам финансирования здравоохранения требует сбалансированного подхода, который учитывал бы не только источники доходов, но и распределение рисков, социальное обеспечение и долгосрочное планирование. Прогрессивное налогообложение всех видов доходов предоставляет возможность перераспределить финансовую нагрузку более справедливо между трудом и капиталом, снижая давление на рынок труда и увеличивая налоговую базу. Это особенно актуально в условиях демографического старения, роста хронических заболеваний и увеличения затрат на передовые медицинские технологии.

Подобные меры способствуют укреплению социальной сплочённости, повышению финансовой защиты граждан и улучшению качества медицинских услуг, что является ключевыми факторами устойчивости системы здравоохранения как в развитых странах, так и в государствах с переходной экономикой.

Финансирование здравоохранения в эпоху глобализации требует комплексного подхода, сочетающего экономическую эффективность, социальную справедливость и адаптивность к изменениям внешних условий. Традиционные модели финансирования на основе страховых взносов сталкиваются с серьёзными вызовами — от неэффективности использования ресурсов до неспособности обеспечивать адекватную финансовую защиту населения. В этих условиях интегрированные механизмы, включающие прогрессивное налогообложение и рациональное управление ресурсами, представляют собой перспективный путь к созданию более устойчивых и адаптивных систем здравоохранения, способных справляться с экономическими, социальными и демографическими вызовами XXI века.

Список литературы:

1. Беседовский С.Г., Жаркова Ю.С., Цой Р.А., Щемелев С.Н. Проблемы финансирования бюджетных учреждений здравоохранения //Финансовые исследования. 2015. № 1. С. 129–137.
2. Андреева О.В., Самойлова К.Н., Такмазян А.С. Актуальные вопросы внедрения и развития преимущественно одноканальной модели финансирования медицинских учреждений // Финансовые исследования. 2015. № 2 (47). С. 89–98.
3. Христюк А.В. Изменение в порядке финансирования медицин ских организаций // Экономист лечебного учреждения. 2013. № 11. С. 49–57.
4. Махнова Н.А. Модели управления финансовыми потоками в сфере здравоохранения и их особенности // Актуальные проблемы и перспективы развития государственного

управления: сб. научных статей по материалам ежегодной международной научно-практической конференции от 23 ноября 2013 года / под ред. С.Е. Прокофьева, О.В. Паниной, С.Г. Ереминой. – М.: Юстицинформ. 2014. С. 445–452.

5. Окунев О. Б. Система обязательного медицинского страхования / О.Б. Окунев // Страховое дело. - 2021. - №8(199). - С. 5-11.

GEOLOGICAL RESOURCE ESTIMATION OF DEPOSIT X USING LEAPFROG EDGE SOFTWARE

T.S. Zhastalapov, Zh.S. Tulemissova
Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: zhastalapovtimur@gmail.com

Abstract. Geological resource estimation is a key stage in the early and exploration phases of mining projects, determining the economic feasibility of further development. This study presents the approaches and results of the resource estimation for Deposit X using the specialized geological software Leapfrog EDGE. The research methodology included a detailed analysis of initial exploration data, construction of a three-dimensional geological model, delineation of mineralized zones, and development of a block model followed by resource calculation. At the first stage, lithological and structural interpretation of drilling data was performed, allowing the identification of major ore-controlling factors and the domaining of mineralized zones. Based on these domains, 3D models reflecting the geometry of the ore bodies were built in Leapfrog EDGE. Subsequently, compositing was carried out in accordance with technical parameters, followed by geostatistical analysis, including variography and evaluation of statistical distributions. Ordinary kriging was selected as the interpolation method, providing a stable and geologically consistent spatial estimation. The block model was constructed considering geological constraints, drilling density, and block size requirements. Resource estimation was completed according to international classification principles (JORC/CRIRSCO), enabling the categorization of resource volumes into Measured, Indicated, and Inferred. The results demonstrate a reliable spatial structure of mineralization and serve as a basis for further technical and economic studies. This research confirms the effectiveness of Leapfrog EDGE as a tool for comprehensive geological assessment, combining visualization convenience, modeling flexibility, and robust geostatistical procedures.

Keywords: Leapfrog EDGE; geological modeling; geostatistics; block model; resource estimation; variography; domains; mineralization; 3D model; JORC/CRIRSCO.

History

Geological work in the region was first documented in the late 1920s. During the 1960s regional scale mapping and geophysical surveying (unknown method) outlined some promising areas of alteration and geophysical anomalies worthy for further investigation. Regional based exploration continued during the 1970s and 1980s and delineated several zones of interest, including the X project. The Project anomaly was first identified in the 1970s during an investigation into the Cainozoic strata of the region [6].

Geological Setting and Mineralisation

Volcanogenic and volcanogenic-sedimentary rock types dominate the larger X region, which have been interpreted to have formed within an island-arc setting between the Cambrian and Ordovician period (540 and 445 Ma).

Intrusive events in the region are of various ages, but are closely related to the structural setting of the district, within the project area a later stage Permian aged granite intrusive has been identified.

The rocks of the X Prospect area are predominantly sedimentary and volcanogenic-sedimentary in origin they have been assigned to the Oroiskaya (sedimentary), Angrensorskaya (sedimentary) and Biikskaya (volcanogenic-sedimentary) suites of Ordovician rocks.

Intrusive rocks within the prospect area are represented by small stock-like gabbro, diorite and granodiorite of the Shangirau complex. These intrusive units have been hydrothermally altered, within which a quartz vein stockwork can occur that is associated with copper and gold mineralisation. The alteration minerals associated with the intrusive are albite, sericite, pyrophyllite, tourmaline, and pyrite.

These stockworks and intrusive units often host the mineralisation of economic interest within the X Prospect, primarily copper and gold. The stockworks and intrusives are often the most altered rocks in the licence area which have been interpreted to be the result of hydrothermal alteration associated with the porphyry systems.

Later stage thin porphyritic intrusive dykes occur with the Prospect, although these often have a limited strike length of between 200 to 300 m.

Sedimentary rocks of upper occur in the western, eastern and southern flanks of the prospect area. The sedimentary rocks are composed of siltstones, sandstones, tuffaceous sandstones with rare inter beds of gravels, and limestone [4].

The deposit area of the site is covered by a 40 m sheet of loose Cainozoic age sediments, primarily composed of sands and lacustrine sediments.

The principal economic minerals identified in the X area are chalcopyrite, bornite, tennanitite, molybdenite, and native gold. Iron-bearing minerals in the form of pyrite, haematite, and iron hydroxides are common within the drillcore. Petrographic examinations have revealed a close relationship between the occurrence of gold and the grade of copper in the X Main prospect. On rare occasions, free gold can be observed; this is more often found in X South. Sulphides are often observed as fine-grained disseminations within the (intrusive) host rocks, and can also less commonly occur in veins and veinlets. Sulphides are often associated with quartz-chlorite-carbonates. The sulphide concentrations decrease in percentage from the altered intrusive units into weakly altered granitoids and at the contact between sedimentary rocks.

The X deposit is a gold copper porphyry stock work associated with a halo of hydrothermal (metasomatic) alteration related to the Ordovician age intrusives. The hydrothermal alteration types in the project area are typical of a porphyry copper/gold system. These rocks form isolated bodies in NW and SE portions of the area. To a lesser extent, the metasomatic processes also affected the sedimentary rocks that host the intrusive bodies. The alteration zones form lenticular bodies of various dimensions and shapes.

The X deposit is divided into three geographically distinct zones: the Main, Main (South), and South zones. The Main and Main (South) zones are characterised by copper-gold mineralisation and the South zone is predominantly a gold deposit.

Exploration

Geological work in the region was first documented in the late 1920s. During the 1960s regional scale mapping and geophysical surveying (unknown method) outlined some promising areas of alteration and geophysical anomalies worthy for further investigation. Regional based exploration continued during the 1970s and 1980s and delineated several zones of interest, including the X project. The Projects anomaly was first identified in the 1970s during an investigation into the Cainozoic strata of the region [7].

Between 1981 and 1990, ground magnetic and IP surveys were conducted, at the same time 411 drillholes (presumed RAB) were drilled on a 200 x 200 m grid. During this period, 22 diamond drillholes were drilled to test the regional geophysical and geochemical anomalies identified. Core recoveries were reported between 60 and 80%.

In 2009-2010, ground based magnetic and IP surveys were conducted at X to better define mineralised bodies. The results of IP surveys and ground magnetics delineated an area which was interpreted as the porphyry system, which was significantly larger than the drill-defined mineralisation at that time.

Drilling between 2011 and 2017 (KGK-100 RAB drilling rig) was carried out to more accurately define the mineralised targets not exposed at surface due to surficial cover. The surficial cover is described in more detail in section 6.3. In total, 794 RAB drillholes were drilled totalling 275,577.5 m.

An additional 20 RAB drillholes were completed, but no drillhole lengths were recorded in the datasheet provided. The depths of these drillholes ranged from 19 to 63 m, although they averaged 35 m. The RAB drillholes were typically terminated within 5 m of intersecting the mineralised target or a competent lithological unit. Some 960 samples were taken and analysed at HelpGeo Laboratories. These samples from the initial drilling are not included in the MRE; they were, however, used to model the base of cover surface.

In 2017, Y company drilled six diamond drillholes as part of its own due diligence. Only two of the six completed Y company verification drillholes (DDB-01 and DDB-02) were used in the MRE as the assay results for the remaining four holes were not available.

A summary of the X and Y companies exploration completed between 2007-2017 is presented in Table 1 [7].

Table 1. Exploration drilling summary from 2007-October 2017

Year	No. Drillholes	Metres	Type	Company
2007	16	4,714	Diamond	X Company
2008	6	1,671	Diamond	X Company
2009	6	1,810	Diamond	X Company
2010	6	3,639	Diamond	X Company
2011	18	7,960	Diamond	X Company
2012	5	2,116	Diamond	X Company
2013	7	4,356	Diamond	X Company
2014	17	7,134	Diamond	X Company
2015	2	598	Diamond	X Company
2016	3	519	Diamond	X Company
2017	15	5,689	Diamond	X Company
2017	6	3,001	Diamond	Y Company
Total	106	43,207	Diamond	Combined

Data Verification

Upon completion, drillholes are re-surveyed by X Company. All geological and assay results are checked by X company prior to being entered into the electronic database. There is an attempt made to maintain consistent, standardised logging codes. Methodology has not been revied in detail, but it appears this method is consistent with best practice industrial standards [6].

Verification of Sample Database

Assay Validation

A single assay spreadsheet for the X company diamond drilling conducted at the Project was provided, as well as a separate assay spreadsheet for the six Y company diamond drillholes. In total, 34 elements were analyzed by X company and 52 by Y company, all of which were reported to a parts per million (ppm) level, equivalent to grams per tonne (g/t). It should be noted that, while not all X company elemental results were made available, the complete Y company assay database was provided. The X company elemental results supplied included: cobalt, silver, copper, molybdenum, lead, zinc, and arsenic [2].

Brief data checks conducted during review of the QAQC, through comparison of the original digital assay certificates and the database, confirmed that assay results were correctly recorded.

Data Import Validation

Import validation was performed automatically in Leapfrog. Errors such as sample overlap and duplication, particularly in the lithology and assay files, were identified and corrected. Additionally, there were instances where recorded borehole depths were less than the depths recorded for the last samples. In these cases, Leapfrog was allowed to reset the affected hole depths to match the depths of the last samples.

All assay values below the detection limit within the database were reset to half the detection limit for the affected elements wherever “<” was encountered. Where assay values were at the maximum detection limit, indicated by “>”, and no further high-grade analysis (ore grade finish) was undertaken, the maximum detection limit was assigned to the assay grade.

Sample Preparation, Analyses and Security

A reasonable QAQC submission protocol has been implemented at X deposit by both X and Y companies. The QC results from 2009-2017 provided by X and Y companies have generally been found to be acceptable [5].

Validation of the results involved producing control charts and graphs using the raw data supplied by X and Y companies. Overall, the QC results are acceptable. However, no QAQC data was available for the period 2007-2008, during which exploration diamond drilling was conducted; the assay results from this period form part of the database used for the MRE.

Mineral Resource Estimate

All geological solids, surfaces, and grade shells were produced using Leapfrog software [1]. The following surfaces and solids were created and used in the MRE [2]:

1. Surface topography: the topographic surface was derived from the diamond drillhole collar coordinates.
2. Grade shells:
   a. produced at threshold values of 0.2% Cu equivalent for X Main and Main (South) using an indicator interpolant approach; and
   b. 0.2 g/t Au for X South using an indicator interpolant approach.
3. Base of cover contact surface: the contact between the primary mineralisation and the overlying barren, carbonaceous clayey material.
4. Dykes: two barren diorite-diabase dykes intersecting the grade shell in X Main.
5. Faults, interpreted from Soviet-era regional mapping which affect the mineralisation:
   a. three faults in X Main; and
   b. one fault in X South.
6. The primary variables estimated were Cu, Au and Ag, all by Ordinary Kriging (“OK”).

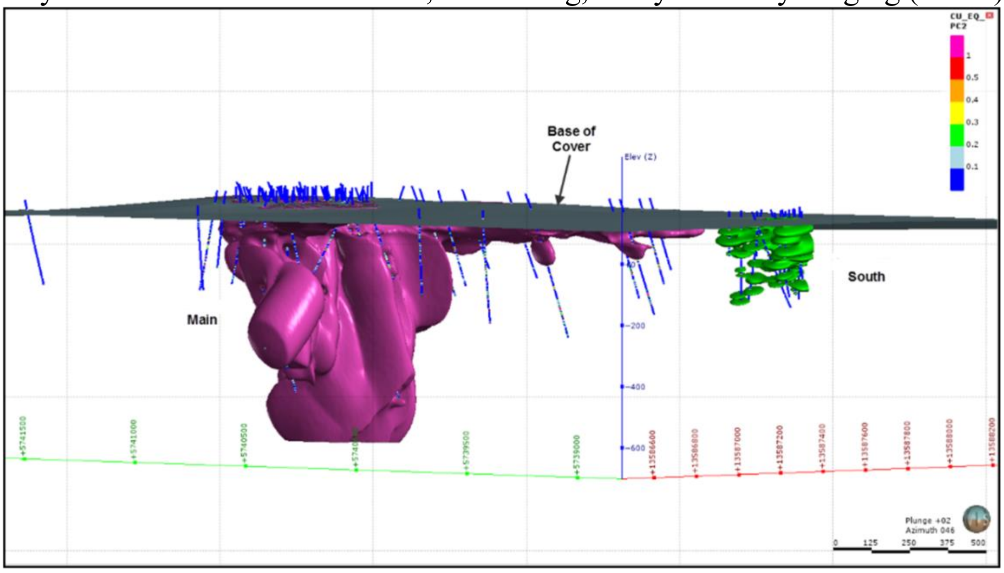


Figure 1. Oblique view to NE of base of cover surface

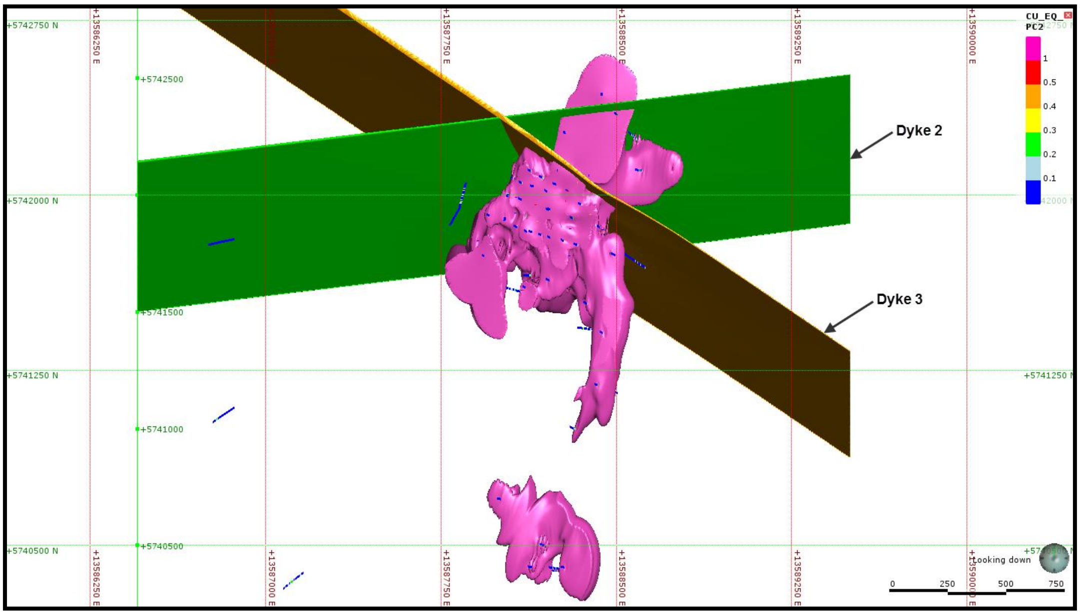


Figure 2. Plan view illustrating diorite-diabase dykes modelled

Mineral Resource Classification

In classifying the X Mineral Resource Estimate, considered the following:

1. data quantity, specifically sample data spacing;
2. data quality in terms of methodologies followed, precision and accuracy and QAQC procedures;
3. survey and topographic data;
4. density data;
5. core recovery data;
6. confidence in geological interpretation and continuity and mineralisation/grade continuity;
7. independent verification of data;
8. results of geostatistical studies; and
9. quality of the resultant grade estimate.

The exploration database provided by Y company is considered sufficient for reporting a Mineral Resource, in accordance with the JORC Code, in the Indicated and Inferred Mineral Resource categories.

In the X Main zone, an Indicated Mineral Resource was delineated within a digitised solid where the sample density for that portion of the block model was sufficient. An Inferred Mineral Resource includes all remaining material outside this solid. Both Indicated and Inferred Resources were reported within an optimistic open pit shell.

Mineral Resource Statement

Within the RF 1.25 optimised pit shell described above, the X Mineral Resource Statement is reported at the following cut-off grades (COG):

- 0.1% Cu Eq COG for X Main and Main (South), based mainly on the MCOG calculated during pit optimisation
- 0.2 g/t Au COG for X South, based mainly on the MCOG calculated during pit optimisation

A “Cu Eq” field was calculated in the block model for X Main and Main (South) using the estimated Cu, Au, and Ag block values as well as the RF 1.25 metal prices (USD 7,500/t for Cu, USD 1,625/oz for Au, and USD 21.88/oz for Ag). The 0.1% Cu Eq COG used for reporting the Resource was then applied to this Cu Eq field.

X Main and Main (South)

For fresh material (below the base of cover), at a COG of 0.1% Cu Eq, the Indicated copper equivalent Mineral Resource for X Main is approximately 107 Mt at an average grade of 0.54% Cu Eq for approximately 578 kt of contained copper metal equivalent. The Inferred copper equivalent

Mineral Resource comprises approximately 214 Mt at an average grade of 0.37% Cu Eq for approximately 794 kt of contained copper metal equivalent.

X South

For fresh material (below the base of cover), at a COG of 0.2 g/t Au, the Inferred Mineral Resource for X South is approximately 17 Mt at an average grade of 0.65 g/t Au for approximately 350 koz of contained metal.

Table 2. Mineral Resource Statement* for X deposit: 0.1% Cu Eq and 0.2 g/t Au COG

X DEPOSIT MINERAL RESOURCE STATEMENT									
Class	Zone	COG	Tonnes (Mt)	Cu Eq (%)	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Contained Metal (kt Cu Eq)	Contained Metal (koz Au)
Measured	Main								
	Main (South)								
	South								
Indicated	Main	0.1% Cu Eq	107.4	0.54	0.27	0.38	1.18	578	1,298
	Main (South)	0.1% Cu Eq							
	South	0.2 g/t Au							
Subtotal Measured+ Indicated	Main	0.1% Cu Eq	107.4	0.54	0.27	0.38	1.18	578	1,298
	Main (South)	0.1% Cu Eq							
	South	0.2 g/t Au							
Inferred	Main	0.1% Cu Eq	191.3	0.36	0.16	0.28	0.87	682	1,693
	Main (South)	0.1% Cu Eq	23.1	0.49	0.16	0.46	0.88	112	339
	South	0.2 g/t Au	16.9		0.01	0.65	0.15		351
Total Measured+ Indicated+I nferred	Main	0.1% Cu Eq	298.7	0.42	0.20	0.31	0.98	1,260	2,990
	Main (South)	0.1% Cu Eq	23.1	0.49	0.16	0.46	0.88	112	339
	South	0.2 g/t Au	16.9		0.01	0.65	0.15		351

*Open pit Mineral Resources are reported in relation to a RF 1.25 conceptual pit shell. Mineral Resources are not Ore Reserves and do not have demonstrated economic viability. All figures are rounded to reflect the relative accuracy of the estimate. All composites have been capped where appropriate.

Ore Reserve Estimates

No Ore Reserve has been estimated or reported herein.

Mining Methods

Assumed an open-pit mining method for X with optimistic metal prices as follows for pit optimisation and subsequent reporting of the Mineral Resource: USD7500/t for Cu, USD1625/oz for Au, and USD21.88/oz for Ag.

Recovery Methods

The ore from the X Main and Main (South) zone pits was assumed to be processed through a flotation plant producing a copper concentrate. Ore from the X South zone pit is essentially a gold ore and therefore assumed to be processed in a separate circuit including carbon-in-leach (“CIL”) and elution producing dorè.

Adjacent Properties

The metalliferous properties immediately surrounding the X project area all believed to be owned by X company, within the larger region other exploration metalliferous and quarrying companies are known to be active.

Conclusions

Main conclusions are as follows:

The quality and reliability of the data pertaining to the MRE are considered sufficient to support reporting in the Indicated and Inferred Mineral Resource categories.

Brief data checks conducted during the QAQC review, comparing the original digital assay certificates with the database, confirmed that assay results had been correctly recorded.

It appears that the full X company QAQC dataset has not been supplied and is currently missing all internal pulp duplicate data (2009 to 2017) submitted to ALS, along with the 2012 and 2013 blank results. The complete Y company drilling and QAQC dataset has also not been provided for four batches still being analysed at SGS, Chita.

QAQC practice and performance has, in general, been acceptable, although improvement can certainly be made.

REFERENCES

1. Seequent. (n.d.). Using Leapfrog EDGE to automate internal resource estimation reviews at Alpala Porphyry Copper-Gold Deposit. Retrieved from https://www.seequent.com
2. Micromine. (n.d.). Integrated tools for geological modeling. Retrieved from https://www.micromine.com
3. SolGold. (2019). Alpala project technical report. Retrieved from https://www.solgold.com.au
4. CopperBelt. 2013. Due Diligence on The X Mineral Assets in Kazakhstan of Copperbelt Ag. Internal Report.
5. MicroMine Consulting. 2008. Modelling and Resource Estimation of the X Gold Copper Project. MicroMine. External Report.
6. Montgomery. M. 2015. Modelling and Resource Estimation Report for the X Porphyry Copper/Gold Deposit. GeoSure Exploration & Mining Solutions. External Report.
7. All drilling data, originally obtained from X company.

ОБРАБОТКА И ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ: ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ПРАВОВЫЕ РИСКИ НА ПРИМЕРЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Молдоканова Салтанат Баатырбековна
Студентка 2 курса
Магистерской программы
«International Business Law»
Международный Университет Ала-Тоо
Научный руководитель: профессор ***Тегизбекова Ж.Ч.***

Аннотация

В статье рассматриваются особенности обработки и защиты персональных данных в сфере электронной коммерции в Кыргызской Республике. Анализируется влияние цифровых торговых платформ на поведение потребителей и формирование правовых рисков, связанных с использованием персональных данных при онлайн-покупках. Методологическую основу исследования составили анализ национального и международного законодательства, а также эмпирическое исследование в форме онлайн-опроса пользователей электронных торговых платформ. На примере локальных и международных маркетплейсов выявлены ключевые поведенческие паттерны потребителей и уровень их правовой осведомлённости. По результатам исследования сформулированы выводы и рекомендации, направленные на совершенствование механизмов защиты персональных данных и повышение цифровой грамотности пользователей Кыргызской Республики.

Ключевые слова: электронная коммерция, персональные данные, защита данных, потребители, маркетплейсы.

Введение

Электронная коммерция является одним из наиболее динамично развивающихся сегментов цифровой экономики. В Кыргызской Республике онлайн-покупки активно осуществляются через локальные и международные цифровые платформы, такие как *Pindoudou, Wildberries, Ozon* и *Temu*. Использование данных сервисов предполагает систематическую обработку значительных массивов персональных данных потребителей, включая идентификационные, контактные, платёжные и поведенческие сведения.

Под электронной коммерцией в рамках настоящего исследования понимается совокупность торгово-экономических операций, осуществляемых с использованием информационно-телекоммуникационных сетей, в рамках которых обработка персональных данных является неотъемлемым элементом взаимодействия между платформой и потребителем [1]. Персональные данные, в свою очередь, рассматриваются как любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определяемому физическому лицу[2].

В условиях платформенной экономики персональные данные приобретают статус экономического ресурса, используемого для аналитики пользовательского поведения, персонализации сервисов и оптимизации маркетинговых стратегий. Вместе с тем потребители

[1] OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data. OECD, 1980
[2] Закон Кыргызской Республики «Об информации персонального характера» от 14 апреля 2008 г. №58.

зачастую не осознают объём, цели и последствия обработки своих данных, что усиливает риски нарушения права на неприкосновенность частной жизни.

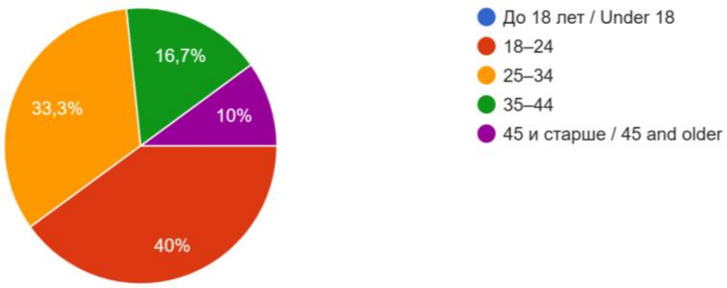


Рисунок 1. Возраст респондентов

В рамках данного исследования был проведён онлайн-опрос 30 респондентов. Большинство участников относятся к возрастной группе 25–44 лет и регулярно используют электронные торговые платформы для приобретения товаров и услуг. При этом значительная часть опрошенных указала на низкий уровень ознакомления с политиками конфиденциальности и условиями обработки персональных данных при регистрации и совершении покупок.

Таблица 1. Пол респондентов

Пол	Количество	%
Женский	16	53,3%
Мужской	13	43,3%
Не указано	1	3,3%

Проблема исследования заключается в несоответствии между интенсивным развитием электронной коммерции и уровнем правовой защищённости персональных данных потребителей. Национальное законодательство Кыргызской Республики в сфере защиты персональных данных формировалось в условиях начальной цифровизации и в настоящее время сталкивается с вызовами, связанными с трансграничной передачей данных, автоматизированным профилированием и деятельностью глобальных цифровых платформ.

Целью статьи является анализ поведенческих паттернов потребителей в электронной коммерции и оценка адекватности правовых механизмов защиты персональных данных в Кыргызской Республике с учётом международных стандартов.

1. Обзор текущей ситуации в электронной коммерции: поведение пользователей

Результаты проведённого опроса свидетельствуют о высокой степени вовлечённости пользователей в электронную коммерцию. Большинство респондентов совершают онлайн-покупки не реже одного раза в месяц, при этом наиболее востребованными категориями товаров и услуг являются одежда, продукты питания и услуги доставки.

Таблица 2. Частота онлайн-покупок

Частота	Количество	%
Несколько раз в неделю	7	23,3%
Раз в неделю	6	20%
Раз в месяц	10	33,3%
Реже	6	20%
Никогда	1	3,3%

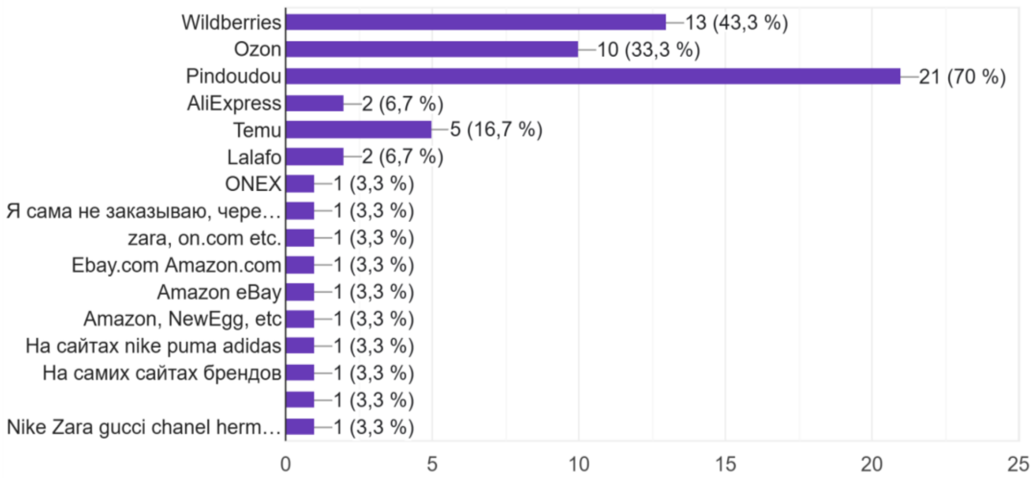


Рисунок 2. Используемые платформы

Анализ ответов показывает, что при регистрации на электронных торговых платформах пользователи, как правило, предоставляют персональные данные без детального ознакомления с условиями их обработки. Более половины респондентов отметили, что редко или никогда не читают политики конфиденциальности, соглашаясь с ними автоматически.

Также выявлено, что уровень доверия к платформам напрямую не коррелирует с пониманием механизмов защиты персональных данных. Даже пользователи, регулярно использующие одни и те же маркетплейсы, не всегда осознают, каким образом их данные могут использоваться для аналитики, маркетинга или передачи третьим лицам.

Таблица 3. Чтение Политики конфиденциальности перед согласием

Вариант ответа	**Количество**	**%**
Всегда	3	10%
Иногда	14	43,3%
Никогда	13	46,7%
Не знаю, где она находится	0	0%

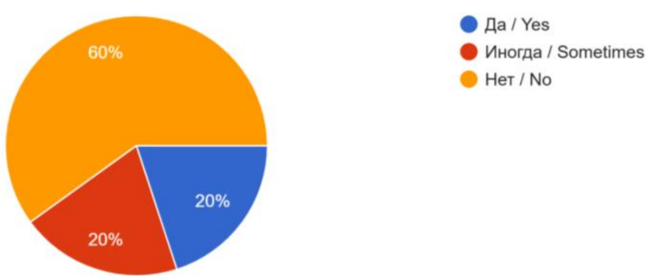


Рисунок 3. Доверие к сайтам, которым не полностью доверяют

Полученные данные указывают на формирование устойчивого поведенческого паттерна, при котором удобство и скорость онлайн-покупок преобладают над вниманием к вопросам правовой защиты персональных данных.

Существенным аспектом пользовательского поведения в электронной коммерции является уровень правовой осведомлённости потребителей в вопросах защиты персональных данных. Результаты опроса свидетельствуют о низком уровне знания нормативно-правовых актов, регулирующих обработку персональных данных и электронную коммерцию.

Таблица 4. Знание законов о защите персональных данных и электронной коммерции

Вопрос	Вариант	Количество	%
Знание Закона о ПД	Да	8	20%
	Слышал(а), но не знаю сути	16	53,3%
	Нет	6	26,7%
Знание Закона о e-commerce	Да	1	3,3%
	Слышал	13	43,3%
	Нет	16	53,3%

Так, лишь 20% респондентов указали, что знакомы с Законом Кыргызской Республики «Об информации персонального характера», в то время как более половины участников (53,3%) отметили, что лишь слышали о его существовании, не зная содержания. Аналогичная ситуация наблюдается в отношении законодательства об электронной коммерции: только 3,3% опрошенных заявили о знании соответствующего закона, тогда как 53,3% респондентов указали на полное отсутствие осведомлённости.

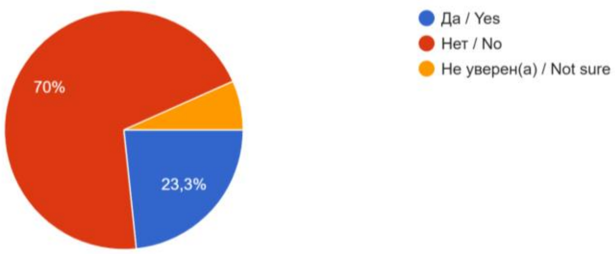


Рисунок 4. Опыт мошенничества или неправомерного использования данных

Низкий уровень правовых знаний сопровождается повышенной обеспокоенностью пользователей вопросами защиты персональных данных. Около четверти респондентов сообщили о наличии опыта мошенничества или неправомерного использования персональных данных. При этом большинство участников опроса выразили мнение о высокой вероятности передачи или продажи их персональных данных третьим лицам без их согласия.

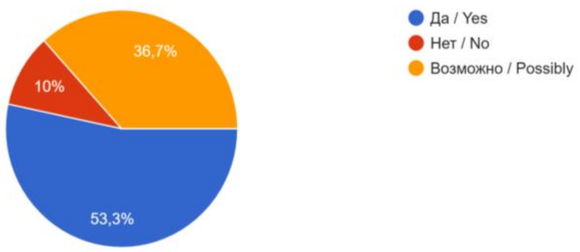


Рисунок 5. Возможность продажи данных третьим лицам без согласия

Указанные результаты позволяют сделать вывод о наличии дисбаланса между активным использованием электронных торговых платформ и уровнем правовой осведомлённости потребителей, что усиливает уязвимость субъектов персональных данных в цифровой среде.

Важным элементом пользовательского поведения в электронной коммерции является уровень доверия к субъектам, осуществляющим обработку персональных данных, а также восприятие связанных с этим рисков. Результаты опроса свидетельствуют о неоднозначном характере доверия потребителей к различным участникам цифровой среды.

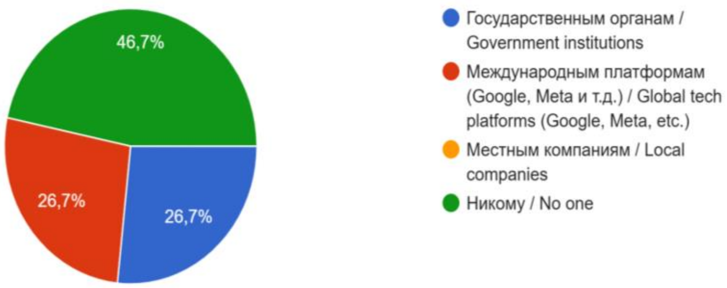


Рисунок 6. Доверие к различным субъектам в защите персональных данных

Наибольшее доверие, по мнению респондентов, вызывают государственные органы и крупные международные цифровые платформы, что может быть связано с восприятием их как более регулируемых и институционально устойчивых субъектов. Вместе с тем значительная доля участников опроса (46,7%) указала на отсутствие доверия к каким-либо субъектам в вопросах защиты персональных данных, что отражает общий уровень настороженности потребителей.

Таблица 5. Реакция на нарушение данных компанией

Вариант	Количество	%
Перестали пользоваться	3	10%
Подали жалобу	3	10%
Ничего не сделали	13	43,3%
Затрудняюсь ответить	11	36,7%

Анализ реакций пользователей на возможные нарушения безопасности персональных данных показывает преобладание пассивных стратегий поведения. Так, 43,3% респондентов отметили, что в случае утечки данных они не предпринимали бы никаких действий, в то время как лишь 10% готовы подать жалобу и столько же — прекратить использование соответствующей платформы. Существенная доля участников (36,7%) затруднилась определить свою реакцию.

Полученные данные свидетельствуют о разрыве между осознанием потенциальных рисков и готовностью потребителей к активной защите своих прав, что указывает на недостаточную эффективность существующих механизмов информирования и правоприменения в сфере защиты персональных данных.

Отдельного внимания заслуживает негативное отношение респондентов к агрессивным формам маркетинга, основанным на использовании персональных данных, что дополнительно усиливает восприятие рисков, связанных с цифровыми торговыми платформами.

2. Персональные данные пользователей в электронной коммерции: виды, цели и направления использования

В процессе функционирования электронных торговых платформ обрабатываются различные категории персональных данных пользователей. К ним относятся:

идентификационные данные (имя, фамилия), контактная информация (номер телефона, адрес электронной почты), платёжные данные, а также данные о покупательском поведении и предпочтениях.

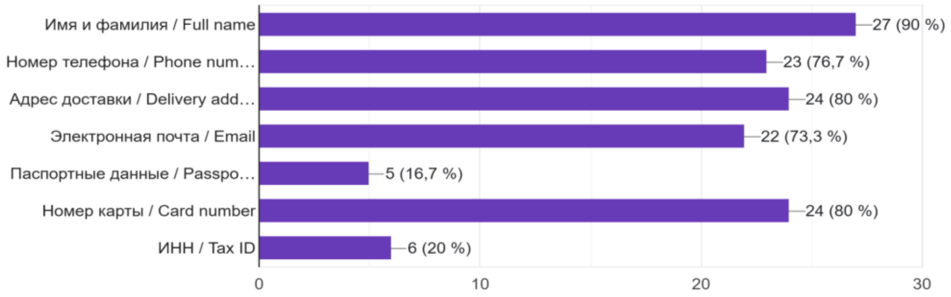


Рисунок 7. Типы персональных данных, которые респонденты предоставляют при покупках

В соответствии с международными стандартами защиты персональных данных обработка персональных данных допускается при наличии конкретных, заранее определённых и законных целей[3–5]. Аналогичный подход закреплён и в законодательстве Кыргызской Республики, согласно которому сбор и использование персональных данных допускаются исключительно в целях, соответствующих заявленным функциям оператора и не противоречащих законодательству[6].

Анализ правовых норм и практики функционирования электронных торговых платформ позволяет выделить основные цели обработки персональных данных в сфере электронной коммерции, к которым относятся:

1. обеспечение заключения и исполнения договоров купли-продажи;
2. организация доставки товаров и предоставления услуг;
3. выполнение требований законодательства, включая налоговое и финансовое регулирование;
4. анализ пользовательского поведения в целях улучшения качества сервиса;
5. персонализация интерфейсов и маркетинговых предложений.

Последние две цели, как правило, реализуются посредством автоматизированной обработки данных и профилирования пользователей, что соответствует современным бизнес-моделям цифровых платформ[5]. Вместе с тем использование подобных механизмов усиливает риски нарушения принципов минимизации и целевого ограничения обработки персональных данных, особенно при отсутствии должного уровня прозрачности для потребителей.

3. Правовая защита персональных данных: международные и национальные стандарты

Международное регулирование защиты персональных данных основывается на ряде универсальных и региональных документов, включая Конвенцию Совета Европы №108 [3], Руководящие принципы ОЭСР[4] и Общий регламент по защите данных Европейского союза (GDPR)[5]. Указанные акты закрепляют базовые принципы обработки персональных данных, такие как законность, прозрачность, минимизация и ответственность операторов.

[3] Convention for the Protection of Individuals with regard to Automatic Processing of Personal Data (ETS No. 108), Совет Европы, 1981

[4] OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data. OECD, 2013 (обновлённая редакция)

[5] Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 (General Data Protection Regulation, GDPR)

В Кыргызской Республике правовую основу защиты персональных данных составляет Закон Кыргызской Республики «Об информации персонального характера» [6]. Закон устанавливает общие требования к сбору, хранению и использованию персональных данных, однако не содержит детализированных норм, регулирующих деятельность цифровых платформ и трансграничную передачу данных.

Сравнительный анализ показывает, что национальное законодательство Кыргызской Республики в меньшей степени ориентировано на защиту прав субъектов данных по сравнению с европейскими стандартами. В частности, отсутствуют положения о праве на переносимость данных, ограничении автоматизированного принятия решений и расширенной ответственности операторов.

Международный опыт регулирования защиты персональных данных также отражается в пользовательском восприятии зарубежных цифровых платформ. Согласно результатам опроса, большинство респондентов пользуются иностранными маркетплейсами на регулярной основе.

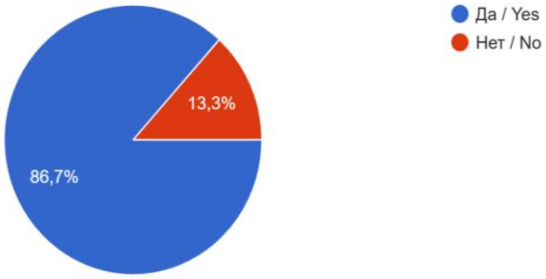


Рисунок 8. Использование зарубежных маркетплейсов

При этом анализ ответов показывает, что пользователи отмечают различия в подходах к защите персональных данных на зарубежных и локальных платформах. Зарубежные сервисы, в частности платформы, действующие в правовом поле Европейского союза, воспринимаются как более формализованные в вопросах информирования и защиты прав субъектов персональных данных, что во многом связано с действием Общего регламента по защите данных (GDPR).

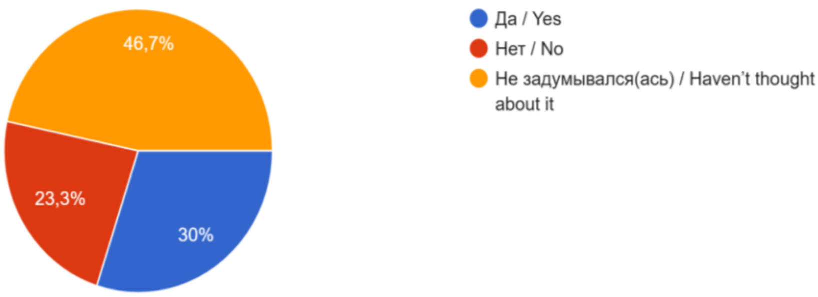


Рисунок 9. Различия в подходах к защите данных на зарубежных и локальных сайтах

Существенным является тот факт, что около 30% респондентов выразили мнение о необходимости ужесточения законодательства Кыргызской Республики в сфере защиты персональных данных по примеру европейского регулирования. Данная позиция свидетельствует о наличии общественного запроса на модернизацию национальной системы правовой защиты персональных данных и её гармонизацию с международными стандартами.

[6] Закон Кыргызской Республики «Об информации персонального характера» от 14 апреля 2008 г. №58

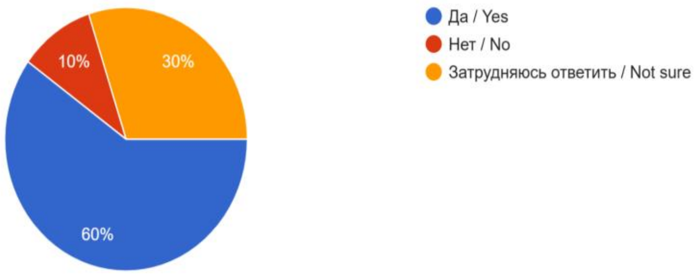


Рисунок 10. Мнение о необходимости ужесточения законодательства в КР по примеру GDPR

4. Заключение: выводы и рекомендации

По результатам проведённого исследования можно сформулировать следующие выводы:

1. Электронная коммерция в Кыргызской Республике развивается быстрыми темпами и сопровождается активной обработкой персональных данных пользователей.
2. Поведенческие паттерны потребителей характеризуются низким уровнем правовой осведомлённости и формальным отношением к вопросам защиты персональных данных.
3. Национальные механизмы правовой защиты персональных данных не в полной мере соответствуют современным международным стандартам.

В целях повышения уровня защиты персональных данных представляется целесообразным:

1. актуализировать национальное законодательство с учётом международных стандартов;
2. усилить требования к прозрачности деятельности электронных торговых платформ;
3. развивать программы повышения цифровой и правовой грамотности потребителей.

Список литературы

1. Закон Кыргызской Республики «Об информации персонального характера» от 14 апреля 2008 г. №58.
2. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 (GDPR).
3. Convention for the Protection of Individuals with regard to Automatic Processing of Personal Data (Convention 108).
4. OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data.
5. UNCTAD. Data Protection and Privacy Legislation Worldwide.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И КРИТЕРИИ ВЫБОРА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ РЗА В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ КАЗАХСТАНА

Асамбаев А.Ж.
магистрант
Западно-Казахстанский аграрно-техническии университет имени Жангир хана
(г. Уральск, Республика Казахстан)
Ербаев Е.Т.
И.о. доцента, доктор PhD
Западно-Казахстанский аграрно-техническии университет имени Жангир хана
(г. Уральск, Республика Казахстан)
Джапарова Д.А.
Старший преподаватель, кандидат технических наук (РФ)
Западно-Казахстанский аграрно-техническии университет имени Жангир хана
(г. Уральск, Республика Казахстан)

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы модернизации релейной защиты и автоматики (РЗА) в распределительных сетях напряжением 6–35 кВ Республики Казахстан. Проведен подробный анализ текущего состояния электросетевого комплекса и выявлены основные проблемы эксплуатации устаревшего оборудования. Сформулированы расширенные критерии выбора микропроцессорных терминалов защиты с учетом суровых климатических условий, качества оперативного тока и особенностей топологии сетей. Выполнен глубокий сравнительный анализ технических характеристик и сервисных возможностей устройств ведущих мировых и отечественных производителей. Особое внимание уделено вопросам экономической эффективности и совокупной стоимости владения оборудованием в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: релейная защита, микропроцессорные терминалы, распределительные сети, модернизация, надежность, электроснабжение, критерии выбора, МЭК 61850, совокупная стоимость владения.

Введение

Электроэнергетическая отрасль Республики Казахстан на современном этапе сталкивается с необходимостью масштабной реновации основных фондов. Распределительные сети напряжением 6, 10 и 35 кВ являются наиболее уязвимым звеном энергосистемы. По данным Министерства энергетики РК, средний износ оборудования в региональных электросетевых компаниях (РЭК) варьируется от 65% до 80%. Ситуация осложняется тем, что значительная часть эксплуатируемого парка релейной защиты базируется на электромеханической элементной базе, ресурс которой был исчерпан еще в конце 1990-х годов[5, с. 112].

Применение устаревших реле серий РТ, РН и РП накладывает серьезные ограничения на развитие сетей. Во-первых, такие устройства обладают высокой погрешностью и нестабильностью характеристик, что требует частого проведения регламентных проверок. Во-вторых, они не способны обеспечить селективность в сложных петлевых схемах, которые становятся все более распространенными при развитии городских сетей[1, с. 45]. Наконец, отсутствие функций самодиагностики и записи аварийных процессов делает практически невозможным оперативный анализ причин технологических нарушений[3, с. 210].

Цифровизация энергетики в рамках концепции «Интеллектуальных сетей» (Smart Grid) требует перехода на микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики (МП УРЗА). Однако процесс модернизации в Казахстане зачастую носит фрагментарный характер.

Выбор оборудования нередко продиктован разовыми тендерными процедурами, что ведет к накоплению на одной подстанции терминалов разных производителей, не всегда совместимых по протоколам связи и программному обеспечению. Данная статья призвана систематизировать критерии выбора МП УРЗА для оптимизации процесса модернизации.

Анализ проблем эксплуатации в сетях РК

Прежде чем формулировать критерии выбора, необходимо классифицировать основные вызовы, с которыми сталкиваются службы РЗА в Казахстане:

1. **Проблема «земляных» защит.** Сети 6–35 кВ в РК работают преимущественно в режиме изолированной или резистивно-заземленной нейтрали[2]. Определение места повреждения при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ) остается одной из сложнейших задач. Многие бюджетные терминалы обладают низкой чувствительностью к переходным процессам при ОЗЗ, что ведет к развитию повреждений в межфазные замыкания[8, с. 56].
2. **Электромагнитная совместимость.** Старые подстанции часто имеют неудовлетворительное состояние контуров заземления и высокий уровень импульсных помех. Микропроцессорная техника, чувствительная к качеству электромагнитной обстановки, нередко выходит из строя или срабатывает ложно при отсутствии должной защиты входных цепей[4, с. 88].
3. **Дефицит квалифицированных кадров.** В условиях удаленности объектов эксплуатации (особенно в западных и северных регионах РК) инженерный персонал зачастую не имеет возможности оперативно выехать на объект. Требуются устройства с максимально упрощенным интерфейсом и мощными средствами удаленного мониторинга.

Технические требования и специфика эксплуатации.

При выборе оборудования для модернизации ячеек КРУ/КРУН необходимо учитывать ряд специфических факторов:

1. Климатическое исполнение и стойкость к внешним воздействиям.

Климат Казахстана характеризуется экстремальными температурными перепадами. В северных областях (Акмолинская, Павлодарская) температура зимой опускается до -45°С, в то время как в южных (Туркестанская, Жамбылская) летом возможен нагрев внутри ячеек КРУ до +60°С. Большинство европейских терминалов проектируется для работы в помещениях с контролируемым климатом. Для условий РК критически важно наличие промышленного исполнения компонентов и защитного покрытия плат (конформное покрытие), предотвращающего коррозию при образовании конденсата[4, с. 142].

2. Качество оперативного питания.

В распределительных сетях РК в качестве оперативного тока часто используется переменный или выпрямленный ток. При близких коротких замыканиях напряжение оперативного тока может глубоко проседать. Современный терминал должен иметь блок питания с накопителем энергии (конденсаторной батареей), обеспечивающим работу защиты в течение 0,5–1,5 секунд после полного исчезновения входного напряжения, что достаточно для полноценной работы цикла АПВ[7, с. 34].

3. Интеграция в системы телемеханики.

Для Казахстана актуальна интеграция терминалов в системы АСУ ТП, строящиеся на базе протоколов МЭК 60870-5-101/104. При этом стратегическим направлением является переход на МЭК 61850. Устройство должно поддерживать передачу GOOSE-сообщений для реализации логических защит шин (ЛЗШ) без прокладки контрольных кабелей между ячейками.[3, с. 320]

Критерии выбора устройств

На основе анализа эксплуатационного опыта можно выделить следующие ключевые группы критериев:

1. Функциональная полнота и адаптивность.

Базовый набор (ТО, МТЗ, ЗНЗ, АПВ, АЧР) должен дополняться специфическими функциями:

- Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) с использованием волоконно-оптических датчиков.
- Контроль исправности цепей включения и отключения выключателя.
- Наличие свободно программируемой логики (графический редактор), позволяющей реализовать нестандартные блокировки без изменения аппаратной части.

2. Информативность и интерфейс.

Наличие большого ЖК-дисплея с возможностью отображения однолинейной схемы и текущих значений токов/напряжений существенно ускоряет работу оперативного персонала. Журнал событий должен фиксировать не менее 200–500 записей с меткой времени (точность 1 мс), а осциллограф — записывать предысторию аварии длительностью не менее 1-2 секунд.

3. Совокупная стоимость владения (TCO).

Зачастую при тендерах учитывается только цена закупки. Однако анализ TCO показывает, что расходы на эксплуатацию в течение 20 лет могут в 2-3 раза превышать начальную стоимость.

- **Затраты на внедрение:** стоимость ПО для наладки (некоторые бренды требуют ежегодную платную подписку).
- **Затраты на обучение:** наличие учебных центров в Казахстане (Алматы, Астана).
- **Затраты на ремонт:** стоимость и сроки поставки запасных модулей. Для западных брендов в текущих условиях сроки могут достигать 20–30 недель.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модернизация систем РЗА в распределительных сетях Казахстана — это долгосрочный процесс, требующий взвешенного подхода к выбору оборудования. Для условий РК можно сформулировать итоговые рекомендации:

1. Для ячеек КРУН наружной установки следует отдавать предпочтение устройствам с расширенным температурным диапазоном (-40°C и выше) без внутреннего обогрева.
2. При выборе между зарубежным и отечественным (СНГ) производителем необходимо оценивать наличие русскоязычного ПО и близость сервисного центра.
3. Необходимо внедрять устройства с поддержкой МЭК 61850 как базовый стандарт, чтобы избежать необходимости повторной модернизации через 5–10 лет.
4. Экономическая оценка должна базироваться на стоимости жизненного цикла устройства, а не только на его отпускной цене.
5. Правильный выбор микропроцессорных терминалов позволит не только повысить надежность электроснабжения потребителей Казахстана, но и создаст прочный фундамент для построения цифровых активно-адаптивных сетей будущего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шабад М.А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. – СПб.: ПЭИПК, 2012. – 350 с.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) Республики Казахстан. – Астана, 2015.
3. Шнеерсон Э.М. Цифровая релейная защита. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 549 с.
4. Гуревич В.И. Микропроцессорные реле защиты: устройство, проблемы, перспективы. – М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 336 с.
5. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. – М.: Высшая школа, 2006. – 639 с.
6. Чернобровов Н.В., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
7. Беляев А.В. Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 176 с.
8. Овчинников В.В. Релейная защита. Учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД И ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОТ ЗЕЛЁНЫХ ЛОЗУНГОВ К ИНДУСТРИАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Абильдинов Алихан Танатович
Магистрант 1 курса,
Евразийский Национальный университет имени Л.Н, Гумилева,
Астана, Казахстан
Научный руководитель: ***к.э.н., Казыбаев Айдар Калымтаевич***

Аннотация

Энергетический переход в промышленности сегодня определяется не столько «зелёными» декларациями, сколько способностью компаний удержать конкурентоспособность в условиях углеродных требований рынков, роста стоимости капитала и технологической трансформации. Для нефтепереработки и нефтегазохимии декарбонизация означает переход к управлению углеродной интенсивностью как операционным KPI: через энергоэффективность и снижение потерь, сжигаемого топлива, цифровой контур MRV (измерение-отчетность-верификация) как новую норму доверия, а также развитие опций долгого горизонта — электрификация, низкоуглеродный водород и точечно CCUS. В нефтеперерабатывающей отрасли Казахстана определено, какие меры дают наибольший результат, где возникают «узкие места» и как международные модели (ЕС и США) задают разные, но сходящиеся по смыслу правила игры.

Энергетический переход перестал быть отдельной экологической повесткой и превратился в экономическую архитектуру: углерод «вшивается» в цену продукции, условия контрактов и доступ к финансированию. Европейская модель усиливает именно рыночное давление через углеродное регулирование импорта: механизм CBAM проходит переходную фазу 2023–2025 годов и действует в «дефинитивном режиме» с 2026 года, смещая акцент на достоверность расчёта встроенных выбросов и регулярную отчетность в реестре CBAM. Американская модель, напротив, опирается на стимулы: ускорение технологий задают налоговые и институциональные механизмы, включая поддержку «чистого водорода» (45V) — кредит до 3 долл./кг при выполнении требований по углеродной интенсивности и условиям реализации проектов. Для промышленности Казахстана важен вывод: независимо от того, «сверху» ли приходит требование (как в ЕС) или «снизу» стимулируется технология (как в США), выигрывают компании, которые быстрее создают управляемую систему декарбонизации — от данных и портфеля проектов до подтверждаемого раскрытия. При этом в погоне за зелеными экологичными технологиями, отрасль все же выбирает путь устойчивого развития не в ущерб экономическим и социальным аспектам.

В нефтепереработке и нефтехимии практическая декарбонизация обычно начинается не с редких «прорывных» решений, а с дисциплины управления энергией и потерями. Именно поэтому программы НПЗ группы КМГ выглядят современно в своей логике: они построены как портфель мероприятий с целевыми индикаторами, сроками, статусами исполнения и измеряемым эффектом. Так, в материалах НПЗ фиксируется амбиция снизить углеродный след на 12÷15% к 2031 году относительно 2019 года, при этом базовый вклад дают ресурсосбережение и энергоэффективность (около 10% эффекта), а вовлечение ВИЭ рассматривается как дополнительный контур (около 5%), причём мероприятия по ВИЭ находятся на стадии разработки.

Важный признак зрелости — опора на аудит, проводимый Solomon Associates, энергоаудит и программу снижения сжигаемого топлива и потерь. Начиная с 2021 года по настоящее время на предприятии зафиксировано двукратное снижение технологических потерь, в результате чего их уровень достиг порядка 0,6% в массовом выражении, что сопоставимо с показателями нефтеперерабатывающих заводов Восточной Европы. Контроль динамики удельных затрат ресурсов на переработку одной тонны нефти осуществляется с использованием бенчмаркинговых инструментов компании Solomon Associates, основанных на лучших международных практиках, с последующей реализацией корректирующих управленческих и технологических решений. В рамках глобальной выборки нефтеперерабатывающих заводов предприятия Казахстана в целом продемонстрировали значимый прогресс, сместившись из группы наименее эффективных активов в сегмент устойчивых среднерыночных показателей. Для ПНХЗ данная динамика дополнительно подтверждается публично раскрываемыми результатами год-к-году, отражающими снижение удельного потребления электроэнергии, тепловой энергии и условного топлива. Для научного анализа принципиально важно, что данные изменения фиксируют не декларативные намерения, а устойчиво подтверждаемую динамику ресурсных показателей, напрямую коррелирующих с выбросами Scope 1 и Scope 2.

При этом внутри портфеля присутствуют типовые «сквозные» для НПЗ рычаги и выполняемые мероприятия: наладка пароконденсатных систем с внедрением конденсатоотводчиков, замена горелочных устройств на технологических печах, монтаж анализаторов на каждое топочное пространство, факельные решения по рекуперации газов С3+ перед факелом прямогонной керосиново-дизельной фракцией, очистка факельных газов раствором аминов от карбонилсульфидов, мероприятия по оснащению понтонами резервуаров, обеспечение герметичности стояков налива, поиск и устранение углеводородных утечек через фланцевые соединения приборами FLIR или стационарной системой Rebellion. Показателен пример проекта сбора углеводородных газов в газгольдерах и компримированию в топливную систему, замены печей и отдельно горелочных устройств, при этом программа снижения сжегов и потерь АО «НК «КазМунайГаз» отражает управленческую реальность — организацию финансирования мероприятий с привязкой к бизнес-планированию и KPI.

Понимая, что не все проекты из справочника наилучших доступных технологий должны быть применимы к Казахстанским реалиям, каждая программа или крупный проект проходит корпоративные процедуры согласно проектного подхода. Даже «правильные» проекты конкурируют за капитал с задачами надежности, ремонтов и производственных программ, поэтому качество отбора (NPV/IRR + углеродный эффект + риски) становится критическим блоком ESG-менеджмента управления нефтепереработки.

В целом в рамках энергоэффективности реализуется целый комплекс мероприятий, которые разделяются на методологические и капитальные вложения. Методологические решения позволяют внедрить практику снижения утечек, контроль параметров, внедрение дашбордов на каждой технологической установке для создания конкуренции между сменами и бригадами. Данный ресурсный профиль также отражает современные стандарты устойчивости - персонал одновременно уменьшает выбросы, исключает запасы качества и повышает выход целевых светлых фракций ө каждое предотвращенное чрезмерное сгорание/испарение – это сохраненное сырье или энергоноситель.

Особого внимания заслуживает взвешенный подход к применению технологий улавливания, использования и хранения углекислого газа (CCUS). В международной экспертной повестке CCUS рассматривается как один из ключевых инструментов декарбонизации трудно сокращаемых отраслей и как технологическая основа для производства низкоуглеродного водорода (IEA). Вместе с тем, управленческая зрелость проявляется не в универсальном декларировании внедрения CCUS, а в проведении строгой технико-экономической оценки и обоснованном отборе проектов. Практика показывает, что при ограниченных объёмах выбросов и неблагоприятных экономических параметрах проекты CCUS могут быть признаны нецелесообразными и исключены из портфеля декарбонизационных мероприятий без ущерба для достижения целевых климатических показателей. При этом, в данное время держатели водородных установок SMR работают над производством углекислого газа для пищевой промышленности, тогда как опыт Роттердама сообщает нам о теплицах, организованных на выбросах НПЗ, и успешном урожае при регулировании количества углекислого газа.

Технологическая мода уступает место рациональному портфельному подходу, где инструмент выбирается по масштабу эмиссии, инфраструктуре, цене капитала и рыночной премии за низкоуглеродность.

Если собрать эти кейсы в единую рамку, становится видно, что «новые веяния» декарбонизации — это не перечень технологий, а смена управленческой модели. Первое — переход от приблизительных оценок к MRV-контуру (measurement-reporting-verification), потому что именно доверие к данным становится условием доступа к рынку и финансированию. Второе — изменение критериев эффективности: в нефтепереработке углеродный эффект всё чаще рассматривается не «рядом» с экономикой, а внутри экономики, через потери, выход, энергоёмкость и надежность. Третье — увязка краткосрочных и долгосрочных опций: быстрые проекты энергоэффективности и снижения потерь дают основу для инвестиций в более капиталоёмкие решения (электрификация, низкоуглеродный водород, локальные ВИЭ-контуры). В этом смысле логика КМГ как группы — шаг в правильном направлении: компания публикует верифицированный отчёт об устойчивом развитии по GRI Standards 2021 с независимым заверением, что повышает доверие к данным и управлению. Параллельно на официальном ресурсе КМГ описана Программа низкоуглеродного развития на 2022–2031 годы, в которой декарбонизация понимается как портфель направлений: энергоэффективность, ВИЭ, развитие компетенций отчетности и рассмотрение водорода/CCUS.

Наконец, сравнительный аспект (ЕС–США) помогает корректно скорректировать стратегию для Казахстана. ЕС делает ставку на «платность углерода» через углеродные требования импорта, что повышает ценность верифицируемых расчётов и процедур отчетности, включая системность данных по встроенным выбросам. США, стимулируя водород и ряд низкоуглеродных технологий, фактически создают рынок, где выигрывают проекты с просчитанной жизненной цикличностью и строгими методологиями углеродной интенсивности. Следовательно, «мощная» индустриальная стратегия декарбонизации для НПЗ и НГХК Казахстана должна сочетать два требования: а) доказуемость данных и управляемость выбросов; б) готовность к технологическим развилкам на горизонте 2026-2032 годов через отбор проектов и партнёрства.

В развитие действующих программ декарбонизации и повышения операционной эффективности представляется целесообразным формирование комплексного пакета технологических мероприятий, ориентированного на структурное сокращение сжегов, технологических потерь и связанных с ними выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов. В частности, значительный эффект может быть достигнут за счёт строительства узла улавливания и рекуперации газов на факельном хозяйстве с последующим возвратом утилизируемых потоков в топливную сеть предприятия, а также поэтапной замены существующих стояков налива на герметичные системы, минимизирующие испарительные потери углеводородов. Дополнительное снижение выбросов и повышение энергетической ценности газовых потоков обеспечивается внедрением очистки газов аминовым раствором МДЭА, модернизацией и заменой компрессорного оборудования газофакельного хозяйства и организацией сбора технологических сдувок с последующим выделением водорода и «жирного» газа для повторного вовлечения в производственные и энергетические контуры. Существенным направлением повышения энергоэффективности является углубление тепловой интеграции установок на основе проведения пинч-анализа и реализации соответствующих изменений в конфигурации теплообменных сетей, что позволяет снизить нагрузку на печи и парогенерацию. В рамках модернизации факельного хозяйства обоснованной является реконструкция факельных оголовков с применением более разветвлённых конструкций и оптимизацией подачи пара, направленной на сокращение его удельного расхода при одновременном соблюдении требований промышленной безопасности. Дополнительный экологический и ресурсный эффект достигается за счёт комплексной реконструкции систем очистки воды на НПЗ, а также мероприятий по снижению выбросов оксидов серы и азота посредством замены горелочных устройств на модели low-NOx и оптимизации их компоновки, включая увеличение межгорелочного расстояния для ограничения образования термического

NOx. Ключевым элементом перехода от фрагментарных мер к управляемой декарбонизации является внедрение систем непрерывного мониторинга выбросов на абсолютно все источники выбросов, установка поточных газовых хроматографов на линиях топливного газа для оценки его теплотворной способности и оптимизации управления топливной сетью, а также создание единых центров весового контроля на базе современных промышленных решений с целью минимизации товарных и энергетических потерь. В совокупности данные меры, дополненные применением термоизоляционных чехлов для снижения тепловых потерь и внедрением чиллеров для оптимизации температурных режимов оборотного водоснабжения, единые решения учета электроэнергии формируют устойчивый технологический контур, позволяющий существенно сократить избыточное потребление энергетических ресурсов и уровень выбросов без снижения надёжности и эффективности производственных процессов.

Практический вывод для нефтепереработки и нефтехимии можно сформулировать так: ближайшие 3–5 лет решают не столько вопрос «какую технологию выбрать», сколько вопрос «как выстроить систему», где углеродная эффективность становится нормой производственного управления. Ключевые элементы такой системы уже читаются в планах НПЗ группы КМГ: целевые индикаторы, разнесение по программам (декарбонизация, потери/сжеги, вода, операционная эффективность, энергоэффективность), фиксация статусов и эффектов, а также готовность корректировать портфель (переносы, исключение, переименование мероприятий) в зависимости от ТЭО и капитальных ограничений.

Список литературы:

1. АО НК «КазМунайГаз». Программа низкоуглеродного развития КМГ на период 2022–2031 гг. (официальная страница).
2. АО НК «КазМунайГаз». Отчет об устойчивом развитии 2023 (интерактивная версия/скачивание).
3. KMG Annual Report 2022 (раздел о Программе низкоуглеродного развития: энергоэффективность, ВИЭ, водород, CCUS). ar2022.kmg.kz
4. ТОО «Павлодарский нефтехимический завод». Новость о снижении потребления энергоресурсов (01.08.2024).
5. ТОО «Атырауский НПЗ». Программа по энергоэффективности: план 2023–2027 по итогам энергоаудита (официальная страница).
6. European Commission. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM): transitional phase 2023–2025, definitive regime from 2026.
7. European Commission. CBAM registry and reporting during transitional phase.
8. U.S. Department of Energy. Clean Hydrogen Production Tax Credit (45V) resources.
9. U.S. Department of the Treasury. Final rules / guidance for 45V (03.01.2025).
10. International Energy Agency (IEA). Carbon Capture Utilisation and Storage (CCUS): роль в трудно сокращаемых отраслях и низкоуглеродном водороде.

РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В РАЗВИТИИ ESG-ПОДХОДОВ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ТУРКМЕНИСТАНА

Агабаев Недир Решитович
Магистрант 1 курса,
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва,
Астана, Казахстан
Научный руководитель: к.э.н. ***Казыбаев Айдар Калымтаевич***

Аннотация

В статье рассматривается роль государства в продвижении ESG-принципов (Environmental, Social, Governance) как основы устойчивого развития национальной экономики. На примере международного опыта анализируются ключевые направления государственной поддержки ESG — формирование нормативной базы, развитие зелёного финансирования, стимулирование корпоративной отчётности и подготовка кадров. Отдельное внимание уделено возможностям адаптации этих механизмов к условиям Туркменистана, где институционализация ESG находится на ранней стадии. В работе предложены направления государственной политики по формированию национальной системы ESG, включая создание координирующего органа, внедрение образовательных программ, формирование рынка зелёных инвестиций и разработку поэтапной дорожной карты как инструмента практической реализации. Полученные результаты могут быть использованы при разработке государственной ESG-стратегии и интеграции принципов устойчивого развития в экономическую политику страны.

Ключевые слова
ESG; государственная политика; дорожная карта; устойчивое развитие; зеленые финансы; Туркменистан; нефинансовая отчетность.

Современное развитие мировой экономики всё в большей степени определяется не только финансовыми показателями и уровнем технологического прогресса, но и ответственным отношением бизнеса и государства к вопросам экологии, социальной справедливости и качественного управления. В этом контексте концепция ESG (Environmental, Social, Governance) становится ключевым ориентиром для формирования устойчивой и конкурентоспособной модели экономического роста. Государства, активно интегрирующие ESG-принципы в систему государственного управления и регулирования, получают преимущества в виде повышения инвестиционной привлекательности, укрепления доверия к национальным институтам и стимулирования инноваций.

Роль государства в развитии ESG-подходов имеет системный характер, поскольку именно государственные институты формируют нормативно-правовую базу, задают стратегические приоритеты устойчивого развития и создают условия для вовлечения частного сектора. В мировой практике именно на уровне государства формируются стимулы и механизмы, обеспечивающие переход от декларативного признания ESG к его практической реализации — через стандарты отчётности, регулирование финансовых рынков, государственно-частное партнёрство и поддержку корпоративной социальной ответственности.

В последние годы наблюдается усиление государственного участия в ESG-трансформации экономики. Европейский союз активно внедряет директивы, направленные на повышение прозрачности компаний и развитие зелёных финансов; Южная Корея формирует национальную ESG-стратегию с акцентом на цифровизацию данных и вовлечение бизнеса; Казахстан, следуя этим тенденциям, развивает собственную систему зелёного финансирования и нефинансовой отчётности. Эти примеры подтверждают, что государственное управление является решающим фактором успешного внедрения ESG-принципов на национальном уровне.

Для Туркменистана тематика ESG приобретает особую актуальность в контексте реализации долгосрочной стратегии устойчивого развития, модернизации промышленного сектора и повышения эффективности государственного управления. Несмотря на то, что концепция ESG пока находится на стадии становления, в стране формируются предпосылки для её адаптации — развитие цифровых технологий, рост интереса к вопросам экологии, участие в международных климатических инициативах и развитие партнёрств с иностранными компаниями. Однако отсутствует системный подход к координации этих усилий и институциональной интеграции ESG в национальную политику.

Таким образом, исследование роли государства в продвижении ESG-подходов представляет собой важное направление научного анализа и практического проектирования. Цель настоящей работы — определить ключевые направления государственной поддержки ESG-принципов, исследовать международный опыт и выработать рекомендации по формированию основ национальной ESG-системы в Туркменистане. В рамках данного исследования особое внимание уделяется институциональным и стратегическим аспектам государственной политики, включая разработку нормативной базы, формирование образовательных программ и поэтапное внедрение инструментов координации, таких как национальная дорожная карта развития ESG.

Понятие ESG (Environmental, Social, Governance) сформировалось в начале 2000-х годов как развитие концепции корпоративной социальной ответственности (CSR) и устойчивого развития. В отличие от традиционного подхода к КСО, ESG представляет собой более структурированную систему оценки деятельности компаний с учётом экологических, социальных и управленческих факторов, оказывающих влияние на их долгосрочную устойчивость и инвестиционную привлекательность. Согласно исследованию Kotsantonis, Pinney и Serafeim (2016), интеграция ESG-факторов в корпоративную стратегию способствует не только снижению нефинансовых рисков, но и повышению общей эффективности бизнеса. [1]

Важной теоретической основой ESG-подхода являются принципы устойчивого развития, закреплённые в Докладе Брундтланд (1987) и Целях устойчивого развития (SDGs) ООН (2015). Эти документы подчёркивают необходимость баланса между экономическим ростом, социальной справедливостью и охраной окружающей среды.

Согласно исследованиям Elkington (1998) и Kotsantonis, Pinney & Serafeim (2016), внедрение ESG-факторов способствует долгосрочной устойчивости и инвестиционной привлекательности компаний, снижает репутационные риски и стимулирует инновации. Однако успешная реализация ESG-принципов невозможна без активного участия государства, формирующего институциональные и правовые предпосылки для их внедрения. [1]

Государство играет ключевую роль в ESG-трансформации, выступая в трёх взаимосвязанных функциях:

1. Регулятор — разрабатывает законодательные и нормативные акты, определяющие требования к отчётности, корпоративному управлению, стандартам экологии и социальной ответственности;

2. Катализатор — создаёт стимулы для бизнеса через налоговые льготы, доступ к зелёному финансированию, преференции для компаний, внедряющих устойчивые практики;

3. Инноватор и пример — интегрирует ESG-принципы в государственные компании, инвестиционные фонды и инфраструктурные проекты, демонстрируя лидерство и задавая стандарты поведения.

Именно сочетание нормативного регулирования и стимулирующих инструментов формирует эффективную модель государственной ESG-политики. В странах с сильной институциональной поддержкой (ЕС, Южная Корея, Япония) наблюдается более высокий уровень ESG-интеграции, чем в экономиках с фрагментированной или декларативной политикой. Исследования Schaltegger & Burritt (2018) подтверждают, что государственное управление является необходимым условием для перехода к устойчивой модели развития, обеспечивая баланс между экономическими, экологическими и социальными интересами. [3]

Международный опыт показывает, что роль государства не ограничивается регулированием. В ряде стран ESG становится элементом национальной стратегии, направленной на повышение конкурентоспособности, развитие человеческого капитала и привлечение инвестиций. Например, в Европейском союзе директива CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) устанавливает обязательные стандарты раскрытия нефинансовой информации, а в Южной Корее действует государственная ESG-стратегия, основанная на цифровизации данных и партнёрстве государства с бизнесом (Park & Kim, 2021). [2]

Для государств с формирующимися институтами устойчивого развития, включая страны Центральной Азии, участие государства в продвижении ESG имеет особое значение.

В странах Центральной Азии академическая и практическая разработка ESG-подходов находится на ранней стадии. Казахстан стал первой страной региона, где началась институционализация ESG через развитие Зелёной таксономии, систему ESG-отчётности на фондовом рынке и создание платформы устойчивого финансирования (AIFC Green Finance Centre, 2022). Анализ публичных источников свидетельствует, что ключевым фактором продвижения ESG здесь выступает государство, формирующее нормативные стандарты и стимулирующее компании к переходу на устойчивую модель развития. [4]

В контексте Туркменистана активизация роли государства в развитии ESG-подходов приобретает стратегическое значение. Государство выступает главным координатором устойчивого развития, определяя приоритеты климатической политики, социальной ответственности и корпоративного управления. На данном этапе важна не столько детализация отдельных инструментов, сколько формирование единой концептуальной основы, которая в дальнейшем может быть реализована через нормативные инициативы, образовательные программы, развитие зелёных финансов и поэтапное внедрение инструментов координации — в том числе дорожной карты развития ESG.

В контексте Туркменистана роль государства в продвижении ESG-подходов подкрепляется стратегическим документом — Государственной программой социально-экономического развития на 2022–2052 годы. Программа определяет долгосрочные цели устойчивого развития, диверсификацию экономики, внедрение цифровых и экологически чистых технологий, а также повышение качества жизни населения. Эти положения создают институциональную основу для интеграции ESG-принципов, усиливая роль государства как регулятора, катализатора и примера для бизнеса. [8]

Таким образом, теоретические основы ESG-подхода подчёркивают центральную роль государства как драйвера институциональных изменений, обеспечивающего переход от деклараций к системным практикам устойчивого развития. Эффективное государственное регулирование и поддержка формируют основу для повышения конкурентоспособности экономики, доверия инвесторов и долгосрочной устойчивости национальной модели развития.

Мировая практика показывает, что эффективное развитие ESG-подходов возможно только при системном взаимодействии государства, бизнеса и финансового сектора. Развитые экономики выработали различные модели государственной поддержки ESG, отражающие особенности национальных приоритетов, структуры экономики и зрелости институтов устойчивого развития. Рассмотрим наиболее показательные примеры — Европейского союза, Южной Кореи и Казахстана, чьи подходы могут служить ориентиром для стран Центральной Азии, включая Туркменистан.

Европейский союз является признанным глобальным лидером в сфере ESG, создав комплексную нормативную систему, регулирующую устойчивое развитие. Центральным элементом этой системы выступает Европейский зелёный курс (European Green Deal), принятый в 2019 году, который задаёт стратегию достижения углеродной нейтральности к 2050 году.

Для реализации ESG-принципов в корпоративной практике Евросоюз внедрил ряд инструментов:

- Таксономия ЕС — классификация устойчивых экономических видов деятельности, определяющая, какие проекты могут считаться «зелёными»;
- CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) — директива, обязывающая крупные компании раскрывать нефинансовую отчётность по единым стандартам;
- SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation) — механизм повышения прозрачности устойчивого инвестирования. [5]

Эти инициативы обеспечивают не только унификацию подходов, но и стимулируют транснациональные корпорации к интеграции ESG во все бизнес-процессы. Европейская модель показывает, что государственное регулирование способно создать рынок устойчивых инвестиций и повысить доверие к бизнесу со стороны общества и инвесторов.

Южная Корея демонстрирует пример сочетания государственной стратегии и активного участия частного сектора. В 2021 году правительство запустило K-ESG Guidelines — национальную систему ESG-оценки компаний, разработанную Министерством торговли, промышленности и энергетики. Она адаптирована под особенности корейской экономики и ориентирована на технологические инновации и цифровизацию.

Ключевые элементы корейской модели:
- государственные инвестиции в «зелёные» технологии и НИОКР;
- создание платформы Korea ESG Platform для обмена данными между компаниями, банками и государственными структурами;
- поддержка малого и среднего бизнеса в разработке ESG-отчётности и стратегий через гранты и консультирование.

Благодаря такой политике ESG стало частью национальной конкурентной стратегии. Как отмечают Park & Kim (2021), системное участие государства позволило ускорить интеграцию ESG в корпоративный сектор и повысить его международную репутацию. [2]

Казахстан является лидером по внедрению ESG-принципов среди стран Центральной Азии. Государственная политика устойчивого развития здесь реализуется через Зелёную экономику и Зелёную таксономию, принятую в 2022 году. Эти документы определяют критерии устойчивых инвестиций и приоритеты экологической модернизации.

Кроме того, в Казахстане активно развиваются инструменты устойчивого финансирования — в частности, выпуск «зелёных облигаций» через Казахстанскую фондовую биржу (KASE), поддерживаемых государственными институтами развития.

Министерство экологии и Министерство национальной экономики совместно с международными партнёрами (OECD, IFC, UNDP) проводят обучение компаний и государственных органов основам ESG-отчётности.

Казахстанская модель демонстрирует, что последовательная государственная политика способна создать институциональную инфраструктуру ESG даже на развивающемся рынке, при условии стратегического партнёрства с международными организациями.

Опыт ЕС, Южной Кореи и Казахстана показывает, что успешная реализация ESG требует не только нормативной базы, но и координированной государственной политики, включающей:
- разработку национальных стандартов и методик ESG-оценки;
- формирование инфраструктуры устойчивого финансирования;
- вовлечение образовательных и исследовательских институтов;
- развитие партнёрства между государством и частным сектором.

Для Туркменистана целесообразно использовать адаптивный подход, сочетая международные принципы с национальными приоритетами устойчивого развития. На первом этапе важно создать концептуальную платформу ESG, включающую стратегические цели, ключевые индикаторы и механизмы межведомственной координации. В дальнейшем она может быть конкретизирована в дорожную карту развития ESG, отражающую последовательные шаги интеграции принципов устойчивого развития в экономику и государственное управление.

Внедрение ESG-принципов в экономику Туркменистана находится на ранней стадии, что связано с особенностями структуры национальной экономики, высокой долей государственных компаний, не достаточным опытом применения нефинансовой отчётности, дефицитом специалистов в области устойчивого развития и относительно слабой экосистемой зелёного финансирования. Тем не менее существующие стратегические документы (включая Национальную программу социально-экономического развития 2022–2052) и международные инициативы создают основу для поэтапного развития ESG-подходов в стране.

В Туркменистане государство остаётся ключевым участником экономики, особенно в энергетическом, транспортном и строительном секторах. В существующих стратегиях устойчивого развития, в частности в Национальной программе социально-экономического развития 2022–2052 присутствуют направления, которые коррелируют с компонентами ESG: диверсификация экономики, повышение энергоэффективности, модернизация инфраструктуры, охраны окружающей среды, социальные инициативы и цифровизация управления. [8]

Положительные предпосылки включают:

- наличие стратегий экономического развития и модернизации отраслей;
- заинтересованность международных партнёров и доноров в развитии устойчивых практик;
- постепенное внедрение цифровых технологий, создающих потенциал для прозрачности данных и мониторинга ESG.

Волонтёрный национальный обзор (VNR) и связанные отчёты ООН фиксируют прогресс по ряду социальных индикаторов и наличие официальной приверженности целям устойчивого развития; однако открытые данные по экологическим KPI (выбросы, доля ВИЭ, объём зелёных инвестиций) и по корпоративной практике раскрытия ESG остаются фрагментарными. Это создаёт основу для формальной интеграции ESG в стратегические документы. [6]

Национальная Программа 2022–2052 задаёт долговременные ориентиры, релевантные для ESG-повестки: диверсификация экономики, цифровизация, внедрение экологически чистых технологий, развитие человеческого капитала и улучшение качества жизни. Эти направления представляют собой институциональную платформу, на которой можно интегрировать ESG-инструменты. Однако для превращения стратегических ориентиров в конкретную ESG-практику требуются чёткие метрики, механизмы координации и финансовые инструменты. [8]

Ниже — сопоставительная таблица, в которой ключевые направления Программы соотносятся с текущими реалиями (на основе национальных и ООН-отчётов), выделены разрывы и даны целевые точки усиления.

Таблица 1. Сопоставление ключевых направлений Программы 2022–2052 с текущим состоянием, основными разрывами и рекомендациями

Направление программы (цели 2022–2052)	**Текущее состояние (данные ООН / VNR)**	**Основные разрывы и риски**	**Рекомендации / точки усиления**
Диверсификация экономики	В отчёте Voluntary National Review отмечается стабильный рост промышленного производства, сельского хозяйства и доходов населения.	Зависимость от углеводородной отрасли остаётся высокой. Нехватка сильной частной инновационной экономики.	Усилить меры по стимулированию инновационных секторов, развитию стартапов, технологический трансфер и государственно-частное партнёрство для «зелёной» и высокотехнологичной промышленности.

Развитие человеческого капитала / повышение качества жизни	За период 2019–2022 доходы домохозяйств выросли, пенсии и доходы — также. В отчёте UN Country Annual Report говорится, что ~80% госрасходов в 2022 году направлены на социальные нужды.	Хотя есть рост соцрасходов, вопросы качественного образования, квалификации ESG-специалистов, неравенства и включённости (inclusion) остаются.	Внедрять ESG-вливание в образовательные программы, проводить подготовку специалистов по устойчивому развитию, расширять участие граждан в принятии решений, усиливать программы «социальной ответственности» через госинвестирование.
Экологическая политика и «зелёная экономика»	В VNR 2023 Туркменистан заявляет о приверженности экологической безопасности и инновациям, однако конкретные данные по «зелёной» энергии и устойчивому финансированию ограничены. Также есть сотрудничество с ООН / UNDP по «зелёной энергетике»: программа по переходу к чистой энергетике.	Переход к «зелёной экономике» требует значительных инвестиций, институциональных рамок и методологии оценки «зелёных» проектов. Возможен недостаток систематического мониторинга климатических рисков.	Разработать чёткую политику «зелёных инвестиций», создать зелёную таксономию, запустить государственные / совместные проекты по ВИЭ, усилить мониторинг экологических KPI (например, выбросы, энергоэффективность, устойчивое использование воды).
Цифровизация и инновации	VNR указывает на цифровизацию как один из приоритетов: развитие «цифровых технологий и инноваций во всех сферах», включая экономику и образование. UN Annual Report отмечает реформы в госфинансах и институциональном управлении, а также реформы	Риски: цифровое неравенство между регионами, отсутствие компетенций, слабая интеграция ESG в цифровые инициативы.	Интегрировать ESG-факторы в цифровые стратегии (например, «умные» города, «зелёные» технологии), развивать инфраструктуру цифровых данных ESG, обучать кадры, использовать цифровые платформы для ESG-отчётности и мониторинга.

	цифровизации.		
Институционная среда / управление	В VNR 2023 Туркменистан подчёркивает улучшение институциональной структуры и взаимодействие органов власти, а также интеграцию инновационных и экологичных технологий.	Хотя есть институциональные усилия, могут быть слабые «мосты» между стратегией и оперативной реализацией ESG, недостаток чёткого мониторинга ESG, слабая межведомственная координация.	Создать или усилить координационные механизмы для ESG (межведомственные рабочие группы), интегрировать ESG в государственные программы, установить систему ответственных лиц и отчётности, использовать дорожную карту (ESG road map) как инструмент согласования действий.

(Примечание: сведения о текущем состоянии опираются на Национальную программу 2022–2052, Voluntary National Review (VNR) и публикации ООН по Туркменистану.)

Программа 2022–2052 даёт Туркменистану стратегический каркас, совместимый с ESG-логикой, однако для трансформации деклараций в реальные изменения необходимы конкретизация целей, система мониторинга, институциональная координация, финансовые стимулы и развитие человеческого капитала. Таблица 1 служит опорой для формирования приоритетных действий — именно на основе выявленных разрывов следует строить государственную ESG-политику и поэтапную дорожную карту внедрения.

Дорожная карта в Туркменистане может быть интегрирована в национальную ESG-стратегию, выступая инструментом координации действий государства, бизнеса и международных партнеров. При этом она не является целью сама по себе, а служит одним из механизмов поэтапного внедрения ESG.

Учитывая международный опыт и национальные особенности, перспективные направления внедрения ESG в Туркменистане включают:

1. Закрепить ESG-компонент в операционных планах Программы: Разработка национальной ESG-стратегии и формирование концептуальной платформы, определяющей цели, индикаторы и ответственных участников;
2. Создать механизм координации и мониторинга: межведомственный совет или центр компетенций, отвечающий за сбор нефинансовых данных и публикацию национальных ESG-отчётов;
3. Внедрить минимальные стандарты нефинансовой отчётности: начать с госкомпаний и крупных проектных инициаторов, затем расширять на частный сектор.
4. Развивать инструменты зелёного финансирования: пилотные зелёные облигации, гарантии для проектов ВИЭ, налоговые преференции для устойчивых инвестиций.
5. Усилить кадровую базу: Развитие человеческого капитала и образовательных программ по ESG в вузах, включая повышение квалификации государственных служащих и корпоративных менеджеров;
6. Создание системы мониторинга и оценки прогресса, включая ключевые показатели эффективности (KPI) и регулярную отчётность;
7. Привлечение международных партнёров для обмена опытом, софинансирования пилотных проектов и адаптации глобальных стандартов.
8. Пилотировать и масштабировать: запустить 3–5 пилотных проектов в ключевых секторах (энергетика, водные ресурсы, транспорт, строительство) и масштабировать успехи по результатам мониторинга

Национальная программа социально-экономического развития 2022–2052 предоставляет государству рамку для системного внедрения ESG. Её направления — диверсификация экономики, развитие зелёной экономики, цифровизация, повышение качества человеческого капитала — создают возможности для интеграции ESG-принципов в государственную и корпоративную практику. Данный стратегический документ может служить основой для разработки национальной дорожной карты ESG, распределения ответственности между органами власти и определения ключевых показателей эффективности.

Разработка национальной ESG-стратегии и внедрение принципов устойчивого развития в Туркменистане требует системного подхода, включающего институциональные, нормативные, образовательные и финансовые инструменты.

Одним из практических инструментов внедрения ESG является поэтапная Дорожная карта, которая обеспечивает последовательность действий и координацию между государственными органами, бизнесом и образовательными учреждениями. Она позволяет:

- интегрировать международный опыт ESG;
- создавать национальную систему устойчивого развития;
- повысить долгосрочную конкурентоспособность экономики;
- обеспечить прозрачность и доверие к корпоративной и государственной деятельности.
- формировать систему мониторинга прогресса и KPI.

Реализация дорожной карты ESG в Туркменистане должна опираться на положения Государственной программы социально-экономического развития 2022–2052, которая задаёт стратегические приоритеты на долгосрочную перспективу. Использование программы позволяет согласовать ESG-инициативы с национальными целями, обеспечить межведомственную координацию и определить KPI для мониторинга прогресса, а также стимулировать вовлечение бизнеса и международных партнёров.

Интеграция ESG-принципов в экономическую и государственную практику Туркменистана представляет собой важное направление формирования долгосрочной конкурентоспособности и устойчивого развития. Анализ международного опыта показывает, что успех внедрения ESG зависит от системного участия государства, которое выполняет роль регулятора, катализатора и примера для бизнеса. Европейский союз демонстрирует эффективность нормативного лидерства и стандартизации, Южная Корея — стратегическое партнёрство государства и бизнеса, а Казахстан — адаптацию международных практик к региональному контексту.

Для Туркменистана ключевым фактором успешной интеграции ESG является поэтапное формирование национальной системы, включающей:

1. концептуальную платформу ESG с определением целей, индикаторов и ответственных участников;
2. нормативно-правовую базу для раскрытия нефинансовой информации и стимулирования зелёных инвестиций;
3. институциональную инфраструктуру и подготовку специалистов;
4. вовлечение бизнеса и развитие устойчивого финансового сектора;
5. систему мониторинга и оценки прогресса, обеспечивающую прозрачность и корректировку стратегии.

Разработка и реализация дорожной карты по внедрению ESG служит инструментом координации этих действий, позволяя структурировать шаги по внедрению, определить сроки и ответственных, а также создать систему оценки достижения ключевых показателей.

Таким образом, внедрение ESG-подходов не только соответствует глобальным трендам устойчивого развития, но и способствует повышению инвестиционной привлекательности страны, формированию доверия к государственным и корпоративным институтам, а также укреплению долгосрочной конкурентоспособности национальной экономики.

В перспективе реализация дорожной карты позволит Туркменистану создать национальную систему ESG, адаптированную к местным особенностям, и постепенно интегрировать международные стандарты устойчивого развития в экономическую и социальную политику.

Список литературы (References)

1. Kotsantonis, S., Pinney, C., & Serafeim, G. (2016). ESG integration in investment management: Myths and realities. Journal of Applied Corporate Finance, 28(2), 10–16. https://doi.org/10.1111/jacf.12169
2. Park, S., & Kim, J. (2021). Digital transformation and ESG management in Korean corporations. Sustainability, 13(12), 6612. https://doi.org/10.3390/su13126612
3. Schaltegger, S., & Burritt, R. (2018). Business cases and corporate engagement with sustainability: Differentiating ethical motivations. Journal of Business Ethics, 147(2), 241–259. https://doi.org/10.1007/s10551-015-2938-0
4. AIFC / Regional report. (2024). State of Sustainable Finance in Central Asia. Astana International Financial Centre. Retrieved from https://aifc.kz (report: State of Sustainable Finance in Central Asia).
5. European Commission. (2023). Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD). Retrieved from https://commission.europa.eu/corporate-sustainability-reporting
6. UNDP, Voluntary National Review of Turkmenistan on the progress of implementation of the Global Agenda for Sustainable Development, 2023
7. «Возрождение новой эпохи Могущественного государства: Национальная Программа социально-экономического развития Туркменистана на период 2022-2052 годах», Туркменистан, 2022 год

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ВНЕДРЕНИЮ ESG-ПРИНЦИПОВ В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ: КАЗАХСТАН, УЗБЕКИСТАН И ТУРКМЕНИСТАН

Ходжиев Мерген Бекгиевич
Магистрант 1 курса,
Евразийский Национальный университет имени Л.Н, Гумилева,
Астана, Казахстан
Научный руководитель: PhD, профессор ***Абдыхалыков Каиржан Саясатович***

Аннотация

В данной статье представлен комплексный сравнительный анализ подходов к внедрению принципов ESG (Environmental, Social, Governance) в трех ведущих экономиках Центральной Азии — Казахстане, Узбекистане и Туркменистане. На основе анализа национальных стратегий, законодательной базы и рыночных показателей за период 2024–2025 гг. автор выявляет «трехскоростную модель» региональной интеграции устойчивого развития.

В работе подробно рассматривается роль Казахстана как регуляторного и финансового хаба с объемом рынка устойчивого финансирования, достигшим $2,7 млрд. Анализируется опыт Узбекистана по использованию ESG-инструментов как рычага институциональных реформ и повышения инвестиционной привлекательности госсектора. Освещается специфика Туркменистана, чья модель ориентирована на выполнение глобальных экологических обязательств по метану и реализацию инновационных городских проектов, таких как «умный город» Аркадаг.

Исследование обосновывает необходимость региональной синергии через создание Единой региональной ESG-рамки и гармонизацию национальных таксономий для обеспечения долгосрочной макроэкономической стабильности региона.

Ключевые слова: ESG, устойчивое финансирование, зеленая экономика, Центральная Азия, углеродная нейтральность, таксономия, зеленые облигации.

Глобальный переход к устойчивому развитию, закрепленный в Целях устойчивого развития ООН (ЦУР), требует от национальных экономик масштабной трансформации финансового и корпоративного секторов. Внедрение критериев *Environmental, Social and Corporate Governance (ESG)* становится для региона Центральной Азии (ЦА) не просто экологическим трендом, а стратегическим условием для долгосрочной стабильности и привлечения качественного иностранного капитала. Это особенно актуально для стран региона, учитывая их высокую зависимость от сырьевых ресурсов и уязвимость к изменению климата, где ежегодный ущерб уже составляет *в среднем 0,4% ВВП ежегодно,* при этом в отдельных случаях прогнозируемые потери могут *превышать 1% ВВП,* создавая серьезную угрозу для макроэкономической стабильности [1] [2].

Актуальность темы продиктована необходимостью поиска внутренних драйверов роста и диверсификации экономик. На текущем этапе в регионе сформировались разные векторы интеграции ESG-принципов. Казахстан выступает в роли финансового драйвера, финансового и регуляторного хаба региона. Узбекистан активно использует ESG как рычаг для институциональных реформ и активно интегрирует ESG в институциональные реформы для повышения инвестиционной привлекательности госсектора. Туркменистан, в свою очередь, концентрирует усилия на реализации масштабных государственных программ, направленных на минимизацию экологических рисков в рамках своей энергетической стратегии.

В данной статье проводится сравнительный анализ того, как эволюционируют институциональные механизмы и практические подходы к внедрению ESG в этих трех государствах. Сопоставление национальных стратегий позволяет не только выявить общие вызовы, но и определить наиболее эффективные инструменты для «зеленого» перехода в условиях специфики Центрально-Азиатского региона.

ESG-парадигма и Центральная Азия: теоретические основы и общие вызовы.

Концептуальные основы ESG

В современной экономической парадигме ESG (Environmental, Social, Governance) выступает не просто как набор стандартов отчетности, а как комплексная система управления рисками. Для развивающихся рынков Центральной Азии внедрение этих принципов является необходимым условием для доступа к «зеленому» капиталу и соответствия ожиданиям международных инвесторов, которые всё чаще связывают стоимость финансирования с прогрессом страны в области устойчивого развития.

В отличие от развитых экономик, где фокус более смещен на климатическую нейтральность, для стран ЦА ESG-подход играет роль катализатора институциональной модернизации, помогая сбалансировать экономический рост с социальной стабильностью и экологической безопасностью.

Общие вызовы для региона Центральной Азии

Несмотря на различия в экономических моделях, Казахстан, Узбекистан и Туркменистан сталкиваются с рядом системных барьеров, определяющих их ESG-повестку.

1. *Климатическая уязвимость и дефицит ресурсов*

Центральная Азия входит в число регионов, наиболее подверженных опустыниванию и таянию ледников. Водный дефицит напрямую влияет на продовольственную безопасность и энергетику, создавая долгосрочные риски для «E»-компонента (Environmental).

2. *Сырьевая структура экономики и выбросы*

Высокая зависимость от добывающих отраслей (экспорта углеводородов и металлов, особенно в Казахстане и Туркменистане) обуславливает значительный углеродный след. Экономики Казахстана и Туркменистана зависят от. Согласно Индексу экологической эффективности (EPI, 2022), ключевыми вызовами для региона остаются необходимость радикального снижения интенсивности выбросов парниковых газов (их высокие темпы роста) и смягчение последствий изменения климата [3].

3. *Институциональный разрыв в экологических показателях (E)*

Текущие позиции стран региона в глобальных экологических рейтингах подтверждают необходимость ускорения реформ. В отчете EPI за 2022 год Казахстан занял 93-е место, Узбекистан — 107-е, а Туркменистан — 118-е (из 180 стран) [3]. Эти показатели свидетельствуют о том, что экологическая составляющая ESG всё еще требует значительных государственных и частных инвестиций для соответствия мировым стандартам.

4. *Социальные и управленческие аспекты (S и G)*

Переход к «зеленой» экономике требует учета социальной справедливости (Just Transition). Недостаточная прозрачность корпоративного управления (G) и необходимость адаптации трудовых ресурсов к новым стандартам (S) остаются барьерами на пути к получению высоких ESG-рейтингов.

Казахстан: формирование регионального ESG-хаба через регуляторные механизмы

Казахстан позиционирует себя как региональный лидер в сфере устойчивого развития и финансирования, приняв амбициозную Стратегию достижения углеродной нейтральности до 2060 года. Реализация этой цели требует глубокой технологической трансформации, объем инвестиций в которую оценивается в $610 млрд [4].

Институциональная экосистема и финансовая инфраструктура

Ключевым инструментом декарбонизации стало создание комплексной финансовой инфраструктуры. Ключевым институтом в продвижении ESG является Международный финансовый центр «Астана» (МФЦА), который функционирует на основе английского права.

- Национальная таксономия и регулирование. Важным достижением стала разработка и внедрение Национальной «зеленой» таксономии (Постановление Правительства РК №996). В отличие от многих других стран, казахстанская таксономия четко классифицирует проекты по принципу «не причинения значительного вреда» (DNSH), что критически важно для предотвращения «зеленого камуфляжа» (greenwashing).
- Рынок устойчивого капитала. Площадка МФЦА (AIX) стала основным хабом для размещения ESG-инструментов. Успешный кейс Банка Развития Казахстана (БРК), разместившего дебютные «зеленые» облигации на 50 млн, создал прецедент для других участников рынка. Так, рынок устойчивого финансирования в Казахстане демонстрирует впечатляющую динамику: если на начало 2024 года его объем составлял 227,8 млрд тенге, то к концу 2025 года, по экспертным оценкам, он достиг 1,35–1,4 трлн тенге (порядка $2,6 млрд). Таким образом, за два года рынок вырос более чем в 6 раз, демонстрируя высокую ликвидность и интерес инвесторов к устойчивым активам.
- Диверсификация ESG-инструментов. На текущий момент (декабрь 2025 г.) рынок перестал быть исключительно «зеленым». Значительную долю заняли социальные облигации (Social Bonds) и облигации устойчивого развития (Sustainability Bonds). Только на бирже KASE объем выпущенных ESG-облигаций превысил 1 трлн тенге (~$1,95 млрд), где около 80% приходится на социальные проекты.
- Зеленое кредитование и поддержка МСБ. Важнейшим драйвером стал переход банковского сектора к прямому «зеленому» кредитованию. Фонд развития предпринимательства «Даму» внедрил механизмы субсидирования процентных ставок для «чистых» проектов малого и среднего бизнеса. К концу 2025 года объем поддержанных банками второго уровня (Halyk, BCC, Forte) «зеленых» кредитов для МСБ составил более 290 млрд тенге, что сделало устойчивое финансирование доступным не только для госкорпораций, но и для реального сектора экономики.

Трансформация корпоративного сектора и энергетический переход

Казахстан планомерно переходит от добровольных инициатив к жестким регуляторным требованиям.

- Трансформация управления (G). Под эгидой АРРФР в финансовом секторе внедряются требования по раскрытию ESG-информации, гармонизированные с международными стандартами. Для банков и страховых организаций отчетность становится инструментом оценки кредитных рисков, что напрямую влияет на стоимость заимствований для реального сектора.
- Диверсификация энергобаланса (E). Доля ВИЭ в генерации достигла 6,5% по итогам первого полугодия 2024 года. Страна перешла от точечных проектов к масштабному ГЧП-сотрудничеству. В частности, соглашения с такими гигантами, как Masdar, ACWA Power и Total Energies, нацелены на создание мощностей более 5 ГВт, а инновационные проекты по производству «зеленого» водорода (проект Svevind) закладывают основу для нового экспортного потенциала Казахстана [4].

Модель Казахстана можно охарактеризовать как регуляторно-экосистемную. Государство не просто принимает законы, а создает полноценную инфраструктуру (МФЦА, таксономия, биржевые инструменты), которая делает устойчивое развитие экономически выгодным для бизнеса.

Узбекистан: ESG как инструмент инвестиционной открытости и институциональных реформ

Подход Узбекистана к ESG определяется стратегией глубоких экономических реформ и активным привлечением ПИИ. В отличие от чисто регуляторного подхода, здесь ESG рассматривается как основной «маркер доверия» для глобальных инвесторов и ключевой элемент стратегии «Узбекистан–2030» [5]. Для страны ESG – это прежде всего инструмент повышения конкурентоспособности и улучшения инвестиционного климата.

Стратегическое целеполагание и инвестиционная политика

Государственная политика направлена на радикальное изменение энергобаланса страны, который исторически зависел от газа.

- Амбиции в ВИЭ (E). Цели были существенно пересмотрены в сторону увеличения. Если первоначальные планы предполагали 25 ГВт к 2030 году, то в рамках обновленной стратегии целевой показатель доли ВИЭ в генерации электроэнергии установлен на уровне 40% (с потенциалом роста до 50%+). Это подкрепляется созданием единой технологической цепочки — от добычи меди для электромобилей до сборки солнечных панелей.
- Энергоэффективность (E). Введено требование об обязательной установке солнечных панелей на всех новых коммерческих и государственных объектах, что переводит ESG из макроуровня на уровень МСБ.
- Снижение выбросов (E). Страна обязалась снизить удельные выбросы парниковых газов на единицу ВВП на 35% к 2030 году.

Инновационные механизмы финансирования и социальный прогресс

- Лидерство в облигациях ЦУР. Узбекистан закрепил статус новатора, выпустив не только долларовые евробонды ЦУР, но и став первой страной в регионе, разместившей суверенные «зеленые» облигации (Sovereign SDG Bonds) в национальной валюте (UZS) на международном рынке (2024-2025). Это позволило снизить валютные риски и привлечь инвесторов, заинтересованных в развитии локального рынка.
- Прорыв в социальном измерении (S). Для Узбекистана критически важным аспектом ESG стало искоренение системного принудительного труда в хлопковой промышленности. Признание этого факта Международной организацией труда (МОТ) и получение страной статуса GSP+ от Евросоюза стало мощнейшим драйвером для текстильного экспорта и образцовым кейсом реализации «S»-компонента на государственном уровне.
- Корпоративная прозрачность (G). Процесс приватизации крупных активов (НГМК, ОКМК, «Узметкомбинат») теперь неразрывно связан с внедрением стандартов МСФО и получением международных ESG-рейтингов (от Sustainalytics или MSCI). Это усиливает прозрачность и качество корпоративного управления перед выходом на международные рынки - без этого выход на международное IPO для узбекских гигантов считается невозможным.
- Привлечение ПИИ в ВИЭ. На основе государственно-частного партнерства (ГЧП) реализуются крупные проекты. Пример: В сотрудничестве с Masdar (ОАЭ) и ACWA Power (Саудовская Аравия) строятся масштабные солнечные и ветряные электростанции общей мощностью в несколько гигаватт, что демонстрирует прямое следование E-компоненту ESG для привлечения устойчивого капитала.

Модель Узбекистана можно определить как инвестиционно-реформаторскую. Страна успешно капитализирует свои достижения в области социальной политики (S) и «зеленой» энергетики (E) для привлечения дешевого и долгосрочного капитала, используя ESG как «пропуск» в клуб развитых экономик.

Туркменистан: стратегическая экологическая повестка и «климатическая дипломатия»

Подход Туркменистана к устойчивому развитию носит централизованный характер. ESG-принципы здесь интегрированы через систему **государственных национальных программ** и **выполнение международных экологических обязательств**, что позволяет стране минимизировать экологические риски, особенно в ключевом для страны энергетическом секторе.

Институциональные основы и международный контекст

Для Туркменистана ESG-трансформация является инструментом модернизации ТЭК и укрепления позиций на мировом энергетическом рынке в условиях глобального энергоперехода. Внедрение принципов, соответствующих ESG, происходит через ряд крупных государственных документов.

- Национальная Стратегия по изменению климата (НСТИК). В соответствии с Парижским соглашением, Туркменистан активно работает над митигацией и адаптацией к изменению климата [6]. Приоритетами являются повышение энергоэффективности и развитие альтернативных источников энергии.
- Митигация выбросов метана (E). Это центральный элемент ESG-повестки страны. После присоединения к Глобальному обязательству по метану (Global Methane Pledge) [7], Туркменистан активизировал сотрудничество с международными организациями (ПРООН, ГЭФ) и международными технологическими компаниями. К концу 2025 года внедрение систем спутникового мониторинга и технологий утилизации попутного газа на крупнейших месторождениях (например, «Галкыныш») позволило значительно снизить углеродную интенсивность туркменского газа, повышая его привлекательность для европейских и азиатских покупателей.
- Энергоэффективность и ВИЭ. Реализуется переход к гибридной генерации. Кейс: Строительство первой в стране гибридной солнечно-ветровой электростанции в этрапе Гызыларбат мощностью 10 МВт стало пилотным проектом по интеграции ВИЭ в национальную энергосеть.

Специфика реализации ESG-компонентов

В условиях высокой роли государственного сектора ESG принимает специфическую форму национальных мегапроектов:

- Централизованное управление и внебиржевой метод. В отличие от соседних стран, где драйвером ESG выступают фондовые биржи, в Туркменистане внедрение данных принципов осуществляется через прямые государственные инвестиции и национальные программы. Отсутствие активного использования биржевых ESG-инструментов компенсируется централизованным управлением экологическими и социальными проектами, что позволяет государству выступать гарантом реализации климатической повестки.
- Управление ресурсами и биоразнообразие (E). Глубокая интеграция вопросов управления водными ресурсами и борьбы с опустыниванием через государственные программы (например, массовая высадка деревьев и проекты по обводнению пастбищ). Также одним из наиболее амбициозных проектов является создание Туркменского озера «Алтын асыр» — уникальной системы по сбору дренажных вод, направленной на улучшение экологии пустыни Каракум и создание условий для развития сельского хозяйства в условиях дефицита воды.
- Социальное измерение и Smart-инфраструктура (S). Туркменистан фокусируется на создании «умной» и экологичной городской среды. Как пример, город Аркадаг, построенный на принципах «умного города» с использованием экологически чистых материалов и электробусов, стал эталоном интеграции экологических (E) и социальных (S) стандартов в городское планирование. Реализация S-компонента также осуществляется через государственную социальную политику, поддерживающую государственных субсидий на энергоресурсы, что отмечается в недавних обзорах МВФ и аналитических брифингах ЕЭК ООН. Надо отметить, что город Аркадаг стал эталоном интеграции экологических (E) и социальных (S) стандартов, что подтверждается получением престижной награды Excellence Award на выставке World Smart City Expo 2024 в Корее и премии Quality Choice Prize 2024 в Вене.
- Корпоративное управление (G). Процессы управления (G) трансформируются через постепенную цифровизацию госуслуг и внедрение международных стандартов отчетности в банковском секторе для привлечения льготного финансирования от международных институтов развития (Исламский банк развития, Азиатский банк развития и др.). Корпоративная ESG-отчетность в международном понимании находится на начальном этапе. Также G-компонент реализуется через прозрачность в рамках государственных экологических программ и отчетность по выполнению международных обязательств.

Модель страны можно охарактеризовать как стратегически-экологическую. Туркменистан успешно использует E-компонент для модернизации промышленности и S-компонент для создания современных стандартов качества жизни, сохраняя при этом ведущую роль государства как гаранта устойчивости.

Сравнительный анализ ESG-подходов и стратегические рекомендации.
Сравнительный анализ: «трехскоростная модель» интеграции.

Сопоставление подходов позволяет выделить три различные, но взаимодополняющие модели ESG-трансформации в регионе.

Таблица 1. Сравнительный анализ ESG-подходов

Критерий	Казахстан	Узбекистан	Туркменистан
Модель развития	**Регуляторно-экосистемная**	**Инвестиционно-реформаторская**	**Стратегически-экологическая**
Основной драйвер	Финансовый сектор и фондовый рынок (МФЦА, AIX)	Привлечение ПИИ и приватизация госактивов	Государственные программы, климатическая дипломатия, целевое бюджетное финансирование (внебиржевой метод)
Институциональный фокус	Развитая «зеленая» инфраструктура (Таксономия, биржевые ESG-инструменты)	Институциональные реформы, ГЧП в энергетике и социальный прогресс	Выполнение глобальных климатических обязательств (Метан) и Smart City
Ключевой кейс (2024-2025)	Масштабирование «зеленого» кредитования для МСБ через банки и фонд «Даму»	Лидерство в суверенных облигациях ЦУР (SDG Bonds) в нацвалюте; проекты с Masdar	Реализация проекта «Умный город» Аркадаг как эталона E- и S-стандартов; принятие международных обязательств
Приоритет в декарбонизации	Углеродная нейтральность 2060, переход на «зеленый» водород	Наращивание ВИЭ до 40%+ и модернизация тяжелой промышленности	Снижение утечек метана и адаптация к дефициту водных ресурсов

Рекомендации по региональной синергии и устранению барьеров

Для перехода от индивидуальных успехов к устойчивому региональному росту предлагаются следующие шаги:

1. Гармонизация и взаимное признание таксономий. Различие в национальных стандартах «зеленых» проектов создает барьеры для трансграничных инвестиций. Странам ЦА необходимо инициировать создание Единой региональной ESG-рамки (Regional ESG Framework). Это особенно критично для проектов в сфере управления водными ресурсами бассейна Аральского моря и развития транспортного коридора «Средний коридор» (Middle Corridor).
2. Развитие институтов прозрачности и корпоративного управления, переход к обязательной раскрываемости (Disclosure). Рекомендуется поэтапное внедрение обязательной нефинансовой отчетности по международным стандартам (IFRS/ISSB) не только для финансового сектора, но и для всех экспорто-ориентированных компаний. Это повысит прозрачность (G) и упростит оценку рисков для международных ESG-фондов. Формализация и расширение требований по обязательному раскрытию нефинансовой отчетности для всех

листинговых компаний и системно значимых предприятий реального сектора, что позволит минимизировать риски «зеленого камуфляжа» (greenwashing) и обеспечит сопоставимость данных для международных инвесторов (для Казахстана и Узбекистана); стимулирование внедрения добровольной ESG-отчетности для крупнейших государственных экспортеров, с фокусом на раскрытии данных о выбросах метана и мерах по охране труда, что повысит конкурентоспособность энергоресурсов на рынках с жестким экологическим регулированием (для Туркменистана).

3. Создание регионального Центра ESG-компетенций. Дефицит кадров остается главным барьером. Необходима интеграция ESG-дисциплин в программы бизнес-образования (EMBA) и создание системы региональной сертификации. Это позволит сформировать единый «язык» общения между бизнесом, государством и инвесторами во всех трех странах.

4. Сотрудничество в области климатических данных. Создание единой региональной системы мониторинга выбросов (особенно метана и других ПГ в Туркменистане и Казахстане) на базе спутниковых технологий повысит доверие к экологическим показателям региона на мировом уровне.

5. Усиление Корпоративного Управления (G). Распространение обязательной ESG-отчетности на все листинговые и крупные промышленные компании в Казахстане и Узбекистане. Для Туркменистана – постепенное внедрение добровольной отчетности для крупных экспортеров в соответствии с международными стандартами.

Проведенный анализ подтверждает, что Центральная Азия вступила в фазу глубокой ESG-трансформации, которая перестала быть исключительно инициативой международных институтов и стала частью национальных стратегий развития. Несмотря на общие климатические вызовы, регион демонстрирует «трехскоростную модель» интеграции, где каждая страна использует свои уникальные сильные стороны:

– Казахстан успешно выстроил роль регионального финансового хаба, создав эталонную регуляторную базу и рыночную инфраструктуру, что позволило масштабировать рынок устойчивого финансирования до $2,7 млрд к концу 2025 года.

– Узбекистан продемонстрировал, как ESG-принципы могут служить мощным катализатором институциональных реформ, открывая доступ к глобальным рынкам капитала через суверенные облигации ЦУР и значительный прогресс в социальной сфере.

– Туркменистан выбрал путь стратегической экологической модернизации, фокусируясь на критически важных для глобальной повестки вопросах — снижении выбросов метана и создании инновационной городской среды (кейс города Аркадаг).

Главным выводом исследования является то, что дальнейший успех региона зависит от перехода от индивидуальных достижений к региональной синергии. Гармонизация таксономий, создание единых стандартов раскрытия информации и совместное управление трансграничными ресурсами позволят странам Центральной Азии выступать единым, понятным и привлекательным игроком на глобальной карте устойчивых инвестиций.

В условиях глобального энергоперехода внедрение ESG-принципов становится для нашего региона не просто вопросом экологии, а инструментом обеспечения макроэкономической стабильности и технологического суверенитета. Инвестиции в человеческий капитал и управленческую прозрачность сегодня станут главным конкурентным преимуществом Центральной Азии в десятилетии до 2030 года.

Список использованной литературы

1. Всемирный банк. (2022). «*Центральная Азия: Оценка климатических рисков и возможности для "зеленого" роста» / “Central Asia: Climate Risk Assessment and Green Growth Opportunities”*. URL: https://openknowledge.worldbank.org/home (Обзорный отчет по климату в ЦА).
2. International Monetary Fund (IMF). (2022). *“Adapting to Climate Change in the Middle East and Central Asia”*. URL: https://www.imf.org/-

/media/files/publications/dp/2022/english/accmecaea.pdf (Аналитический обзор по климату в ЦА с рекомендациями).
3. Yale Center for Environmental Law & Policy. (2022). *Environmental Performance Index (EPI)*. URL: https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi (Данные по рейтингам Казахстана и Узбекистана).
4. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. (2023). *Национальная стратегия достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года*. URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2300000121 (Официальный текст указа)
5. Указ Президента Республики Узбекистан. (2019). *Об утверждении Стратегии перехода Республики Узбекистан на «зеленую» экономику на период 2019–2030 годов*. URL: https://lex.uz/ru/docs/4539506 (Законодательная база Узбекистана).
6. PreventionWeb / Министерство сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана. (2020). *Национальная стратегия Туркменистана по изменению климата*. URL: https://www.preventionweb.net/media/93170/download (Официальный PDF-документ, Национальная стратегия).
7. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). (2024). *An Eye on Methane: International Methane Emissions Observatory Report*. URL: https://www.unep.org/resources/eye-methane-2024 (Данные по Туркменистану).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ГЛУБИНЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Аушахманов Руслан Муратович

Аннотация

В статье рассматриваются современные научно-технологические подходы к увеличению производства светлых нефтепродуктов и повышению степени переработки нефти в условиях ужесточения экологических требований и необходимости более эффективного использования углеводородного сырья.

Особое внимание уделено анализу химического состава нефти, включая соотношение парафиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов, а также содержанию серо-, азото- и металлоорганических соединений, оказывающих существенное влияние на выбор и эффективность технологических схем переработки.

Проанализированы основные показатели глубины переработки нефти и факторы, определяющие выход целевых продуктов, такие как качество сырья, конфигурация технологических установок, степень вовлечения вторичных процессов и уровень интеграции производственных потоков. Рассмотрены современные технологии первичной и вторичной переработки нефти, включая атмосферно-вакуумную перегонку, каталитический крекинг, гидрокрекинг, процессы замедленного коксования и гидроочистки нефтяных фракций.

Показано, что внедрение высокоэффективных процессов глубокой конверсии позволяет достичь степени переработки нефти на уровне 90–95 %, существенно увеличить выход светлых нефтепродуктов и обеспечить соответствие продукции международным экологическим стандартам. Обоснована стратегическая значимость интенсификации переработки нефти как ключевого направления устойчивого развития нефтеперерабатывающей отрасли и повышения её конкурентоспособности на мировом рынке.

Ключевые слова: нефтепереработка, глубина переработки нефти, светлые нефтепродукты, каталитический крекинг, гидрокрекинг, гидроочистка, экологическая эффективность.

Введение

Нефтеперерабатывающая промышленность относится к базовым отраслям топливно-энергетического комплекса и играет ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности, устойчивого экономического развития и технологического суверенитета государства. На современном этапе развития мировой энергетики нефтепереработка претерпевает значительные структурные изменения, обусловленные ростом потребления моторных топлив, ужесточением экологических нормативов и необходимостью повышения эффективности использования природных ресурсов.

Одним из приоритетных направлений развития отрасли является увеличение производства светлых нефтепродуктов — автомобильных бензинов, дизельных топлив, авиационных керосинов и сжиженных углеводородных газов. Данные виды продукции обладают высокой добавленной стоимостью и устойчивым рыночным спросом, формируя экономические показатели нефтеперерабатывающих заводов. Вместе с тем ориентация на преимущественно первичную переработку нефти приводит к образованию значительных объёмов тяжёлых остаточных фракций, таких как мазут и гудрон, характеризующихся пониженной рентабельностью и повышенной экологической нагрузкой.

В условиях Республики Казахстан, располагающей значительными запасами углеводородного сырья, задачи повышения степени переработки нефти приобретают стратегическое значение. Развитие нефтеперерабатывающих мощностей и внедрение современных вторичных процессов позволяют увеличить выпуск конкурентоспособной продукции и сократить экспорт сырой нефти, способствуя формированию экономики с высокой добавленной стоимостью.

Материалы и методы

Одним из ключевых факторов повышения глубины переработки нефти является развитие катализаторных систем, применяемых в процессах вторичной переработки. Современные катализаторы отличаются высокой активностью, селективностью и устойчивостью к дезактивации, что обеспечивает возможность переработки тяжёлого и высокосернистого сырья.

В процессах каталитического крекинга широко используются цеолитсодержащие катализаторы с оптимизированной пористой структурой, способствующие селективному образованию бензиновых фракций с повышенными октановыми характеристиками. Для процессов гидрокрекинга применяются многофункциональные катализаторы, обеспечивающие одновременное протекание реакций крекинга и глубокого гидрирования, а также эффективное удаление серо-, азото- и кислородсодержащих соединений.

Наряду с совершенствованием катализаторов, значительное внимание уделяется развитию аппаратурного оформления процессов. Применение реакторов с улучшенными характеристиками тепло- и массообмена, а также внедрение комбинированных технологических схем позволяют повысить производительность установок и снизить удельные энергозатраты. В ряде случаев используются гибридные процессы, сочетающие каталитическое и термическое воздействие на сырьё.

Цифровизация и автоматизация нефтеперерабатывающих производств

Цифровизация является одним из наиболее перспективных направлений развития современной нефтепереработки. Внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами, цифровых двойников установок и инструментов предиктивной аналитики способствует повышению эффективности эксплуатации оборудования и стабильности качества выпускаемой продукции.

Использование цифровых моделей технологических процессов позволяет оптимизировать режимы работы установок в реальном времени, прогнозировать техническое состояние оборудования и предупреждать возникновение аварийных ситуаций. Это особенно важно для энергоёмких и технологически сложных процессов глубокой переработки нефти, включая гидрокрекинг и коксование.

Экономическая эффективность повышения глубины переработки нефти

Экономическая эффективность интенсификации переработки нефти проявляется в трансформации структуры выпускаемой продукции. Переход от преимущественного производства остаточных топлив к увеличению доли светлых нефтепродуктов сопровождается ростом добавленной стоимости и улучшением финансовых показателей нефтеперерабатывающих предприятий.

Дополнительный экономический эффект достигается за счёт повышения энергоэффективности, интеграции технологических схем и оптимизации тепловых потоков, что позволяет снизить себестоимость продукции и удельные энергозатраты.

Экологическая эффективность и устойчивое развитие

Экологическая эффективность является важнейшим критерием оценки современных технологий нефтепереработки. Повышение степени переработки нефти способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду за счёт сокращения объёмов сжигания тяжёлых остаточных фракций и уменьшения выбросов загрязняющих веществ.

Внедрение процессов гидроочистки и гидрокрекинга обеспечивает производство моторных топлив с ультранизким содержанием серы и ароматических углеводородов, что приводит к снижению выбросов диоксида серы, твёрдых частиц и токсичных соединений при их использовании.

Заключение

В ходе проведённого исследования рассмотрены теоретические и практические аспекты увеличения производства светлых нефтепродуктов и повышения глубины переработки нефти как одного из ключевых направлений развития современной нефтеперерабатывающей промышленности. Установлено, что эффективность переработки в значительной степени определяется химическим составом сырья, уровнем технологического развития нефтеперерабатывающих заводов и степенью интеграции первичных и вторичных процессов.

Показано, что развитие катализаторных систем, совершенствование технологических процессов вторичной переработки и внедрение цифровых решений позволяют достичь степени переработки нефти на уровне 90–95 %, повысить экономическую и экологическую эффективность производства и обеспечить устойчивое развитие нефтеперерабатывающих предприятий в

Список используемой литературы.

1 Министерство энергетики Республики Казахстан. Концепция развития нефтеперерабатывающей отрасли Республики Казахстан. – Астана, 2025

2 Лапидус А.Л. Каталитические процессы нефтепереработки. – М.: Недра, 2018. – 448 с.

3 Гари Дж.Х., Хэндверк Г.Э. Нефтепереработка: технологии и экономика / Пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2017. – 720 с.

4 Speight J.G. The Chemistry and Technology of Petroleum. – 5th ed. – Boca Raton: CRC Press, 2014. – 960 p.

5 Speight J.G. Heavy Oil Production Processes. – Gulf Professional Publishing, 2019. – 520 p.

6 Ancheyta J. Modeling and Simulation of Catalytic Reactors for Petroleum Refining. – Wiley, 2011. – 384 p.

7 Ancheyta J., Speight J.G. Hydroprocessing of Heavy Oils and Residua. – CRC Press, 2018. – 450 p.

8 Gary J.H., Handwerk G.E., Kaiser M.J. Petroleum Refining: Technology and Economics. – 6th ed. – CRC Press, 2017. – 800 p.

9 Song C. Hydrogen and Syngas Production and Purification Technologies // Catalysis Today. – 2016. – Vol. 263. – P. 2–9.

10 Rana M.S., Sámano V., Ancheyta J., Diaz J.A.I. A Review of Recent Advances on Process Technologies for Upgrading of Heavy Oils and Residua // Fuel. – 2007. – Vol. 86. – P. 1216–1231.

11 Meyers R.A. Handbook of Petroleum Refining Processes. – 4th ed. – McGraw-Hill, 2016. – 950 p.

12 Zhao X., Wei Y., Cheng S. Advances in Fluid Catalytic Cracking Technology // Energy & Fuels. – 2020. – Vol. 34. – P. 11563–11578.

13 Ancheyta J., El-Houjeiri H.M. Energy Efficiency in Oil Refineries // Energy. – 2019. – Vol. 175. – P. 62–72.

14 Babich I.V., Moulijn J.A. Science and Technology of Novel Processes for Deep Desulfurization of Oil Refinery Streams // Fuel. – 2003. – Vol. 82. – P. 607–631.

CHILDREN'S SPEECH DEVELOPMENT IN EARLY YEARS

Bobrova Valentina Vladimirovna
Candidate of Pedagogical Sciences,
Ass. Professor of the Department of Special and Inclusive Education
Karaganda National Research University named after academician E. A. Buketov
Karaganda, Kazakhstan
Zharkynbai Togzhan Beisenbaikyzy
Master's student of Karaganda National Research University named after academician E. A. Buketov

This article examines the issue of speech development: key aspects of brain mechanisms that are fundamental to a child's language acquisition.

Keywords: speech, development, early age

Speech is the major means of communication and occupies the main place in the mental development of the child. It is also related to the formation of cognitive activity and reflects a complicated psychophysiological process of language implementation. There is external oral, external written, and internal speech.

Speech development is important children's development. a crucial tool to learning for communication and building relationship with others as well as enhancing language attainment in children which is top priority. It is not only the sole responsibility of those working with children to provide support for language development and sustenance of the child but a joint partnership with parents, caregiver, families and policymakers. Many parents begin communication with children once pregnancy is established in a woman and the voices of other people who communicate with this woman make contact with the baby. At early childhood stages babies cry to attract attention and communicate with adults to get what is their need. This cuts across when they are wet, hungry, in pain, need attention and adults in turn respond positively to the babies. From when children are delivered, they get integrated in the language of the day by those who interact with them as parents and other adults. They respond through meeting with eyes, making sounds and gurgling. This led the children through taking part in conversations and become communicators. The development of language is a strong bridge for a child's brain and cognitive development. When there exist many options of language to choose from, ingenuity of language usage abound and new ways of talking is generated

Within the framework of our study, we will specifically focus on external oral speech, which is realized by sound methods and has numerous variations such as verbal codified or non–codified (pseudowords), sound gestures or sound imitations, and kinetic or mimic–gestural speech [1].

According to A.A. Leontiev, language ability is precisely conditioning speech processes (perception, memory, and thinking), but the word is the fundamental unit of language [2]. So, words enable communication, and hence, speech and language are intimately intertwined.

M.I. Lisina divided the ways people talk into three groups: expressive–mimic (facial expressions, gaze, and vocalizations); object–action (movements of the body and objects); and speech [3]. Speech activity directly links speech communication.

Many related sciences that study the mechanisms of speech production, including neuropsychology, linguistics, pedagogy, and psycholinguistics, use the term "speech activity."

Let us analyze the mechanism of speech production from the viewpoint of the following approaches.

In modern literature, many authors (N.I. Zhinkin, A.A. Leontiev, A.R. Luria, T.N. Ushakova, A. Vallon, L.C. Vygotsky, etc.) point out that speech activity consists of linguistic and non–linguistic components, including various non–verbal means such as facial expressions, gestures, intonation, etc.

Speech occupies the main place in the child's mental development. It also fulfills communicative, intellectual, and indicative functions, i.e., speech is a means of communication and indicating the topic.

The psychological view says that the speech process is made up of psychological parts like thinking, perception, attention, and memory. It also has an external and internal structure, subject content, psychological mechanisms, general content, and a single way of expressing speech activity.

As A.A. Leontiev's theory states, the concept of 'speech activity' consists of psychological content (subject, means, methods, product, and result) and motivation. Speech activity is conditionally divided into phases and has a structure, i.e., an operational and motivational plan of activity [4].

Understanding and speech production requires internal psychological activity. We distinguish between three types of psychological activity: (1) speech to oneself, (2) speech perception, and (3) planning of utterances.

B.G. Ananyev describes the mechanism of inner speech: the adverbial setting; inner adverbial setting (contains a subject and predicate); indexical definitions of location [5].

As part of our research, let us look at a model of the speech–intelligence process that was created at the Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences and shows a single mechanism that can both understand and produce speech [6].

This model's main parts of the speech mechanism include (1) speech perception, which processes acoustic signals; (2) utterance, which processes internal commands for articulatory organs; and (3) central part, which processes and stores words, including sound, meaning, and correlation [7].

The speech process has two parts: the semantic state and the motivating process. The motivating process is what happens when the connections that were made between the semantic state and the verbal structures and semantic fields are put into action. This is followed by the activation of different levels of linguistic structures and speaking on their own or with the help of an articulatory mechanism.

Children with speech development problems have a small vocabulary, and some of them do not speak at all. Though most of these kids grasp the speech meant for them, they themselves are unable to interact vocally with others around them. Children in society thus find themselves in a challenging position: they are either totally or partially denied the chance to engage in social events and games with peers.

E.F. Sobotowicz claims that speech problems most usually have a systemic character, influencing the syntactic, lexical–grammatical, and phonetic–phonemic elements of speech. According to Sobotowicz, different speech disorders show systematic disturbance of speech activity: alalia, dysarthria, anarthria, general speech underdevelopment, speech delay, etc. [8].

A late start of speech is one of the earliest indicators of speech underdevelopment; the speech is agrammatical and phonetic development is insufficient when the first words show up beyond two–two and a half years. Often seen is low speaking activity.

Providing the following examples of speech therapy traits of children with the first stage of speech development: (1) a rather delayed speech development; (2) the babbling period is usually missed; (3) individual syllables or rudimentary words start to be produced by the youngster at three to four years old; (4) phrases spoken do not emerge naturally .

Identifing a significant indicator in the seemingly advantageous comprehension of addressed speech, accompanied by a marked delay in expressive speech. For such youngsters, others close to them find communication to be somewhat incomprehensible, and even their parents struggle to comprehend them [9].

Several degrees of speech understanding : (1) zero; (2) situational; (3) nominative; (4) predicative; and (5) dissected.

1. Zero degree occurs when the child barely reacts to the speech of those around them, occasionally responds to their name, and perceives intonations of approval and criticism. Children with extreme sensory alalia could have this degree of speech understanding.

2. A child has a situational degree when they can understand spoken language about everyday objects, name close friends and toys, and show body parts on others and themselves, but they can't tell the difference between pictures of things (with excellent physical vision) or toys that they know well from verbal instruction.

3. Nominative degree is clear when the kid knows the names of items, can find his/her visuals, but struggles with the names of acts and does not grasp inquiries in oblique situations.

4. A child is clearly at the predicative level when they know a lot of names for actions, can answer questions about vague situations, and can tell the difference between basic prepositional meanings but not between word forms.

5. Dissected degree occurs when the kid distinguishes dissected meanings by means of inflections, prefixes, and suffixes.

R.E. Levina distinguishes three speech development levels [10]. Children who have the initial level of speech development, or non–speaking children, for example, exhibit a distinct lack of common speech.

Children commonly support their utterances with gestures, intonation, and facial expressions as their vocabulary is limited . For the same reason, a young toddler might indicate many ideas with the same babbling word or sound complex.

Babies who don't have common speech have trouble pronouncing sounds, their syllable structures are messed up, and they mostly use one– to two–syllable words . When trying to repeat words with more complicated syllabic structures, the number of syllables decreases, and phonemic processes become severely messed up. This makes it impossible to do tasks that require sound analysis of words.

These children employ one–word and two–word phrases in their speech, this stage as a typical feature of normal speech development. In situations of speech underdevelopment, this phase typically lasts for a longer duration of five to six months. Later, the number of sentences with improperly applied syntactic constructs increases, a phenomenon not typically observed during normal growth.

Young children outside of context have poor understanding of speech, a youngster depends on a prompted, well–known scenario as well as on the intonation and facial expressions of the adult when perceiving addressed speech .

Apart from their speech difficulties, these children show several neurological and psychopathological abnormalities. As such, help must be given concurrently from all sides,

Children's relationships with adults and peers are limited by a lack of linguistic means of communication, which naturally shapes their perspective of life. The foundation for active independent speech is the evolution of passive vocabulary, that is, knowledge of speech.

Children learn the names of objects and actions, their attributes and characteristics, as well as many verbal requests and inquiries during interactions with parents or other adults. The youngster therefore progressively starts to link the term with its meaning.

Learning receptive speech not only increases vocabulary but also helps one grasp grammatical structures and categories. All of this is quite tightly linked to the lowest level of auditory attention development in such youngsters. For a non–verbal child, then, acquiring new words, their order, and their aural components becomes rather difficult.

Grammar, vocabulary, and pronunciation grow in line with each other during the speech–making process. Along with vocabulary enrichment, children's auditory perception and pronunciation improve so they may progressively grasp the phonetic and syllabic structure of words, arming them to independently do phonetic analysis.

Speech deficits in non–verbal children lead to abnormal personality traits, and neurotic character traits develop children occasionally show lethargy, irritation, sluggishness, introversion, a tendency to cry, negativism, more irritability, and lack of self–confidence.

Children lacking common speech show underdevelopment of higher mental capacities, including memory, attention, thinking, and perception. Memory traits show themselves as a narrowing of its loudness, a difficulty remembering spoken directions, fast fading of created traces, etc.

Children with speech development problems show different degrees of intellectual development in relation to their speech. These youngsters develop at a slower speed since non-verbal intelligence falls behind in their development. Despite this developmental lag, non–verbal intelligence significantly outperforms verbal intelligence. According to E.F. Sobotowicz's studies, many children show quite unstable voluntary attention as well as delayed activity in chores [174]. Task fulfillment calls for both further explanations and the expansion of the motivating sphere.

It is noticeable that people have trouble with spatial gnosis. This problem shows up as trouble telling the difference between objects and their parts based on size, shape, and spatial arrangement. It also means that people can't see and understand pictures, understand what sentences mean, or use correct grammar and word order. A complete range of mental activities is based on these abilities; hence, children cannot put together wholes from parts or arrange story visuals in a particular sequence.

References:

1. Kovshikov, V.A. Expressive Alalia and Methods of Overcoming It / V.A. Kovshikov. – St. Petersburg: KARO, 2006. – 304 p.

2. Fundamentals of the Theory of Speech Activity / edited by A.A. Leontiev. – Moscow: Nauka, 1974. – 368 p.

3. Lisina, M.I. Communication, Personality, and the Child's Psyche / M.I. Lisina. – Moscow: Institute of Practical Psychology Publishing House, Voronezh: NPO MODEK, 1997. – 384 p.

4. Leontiev, A.A. Fundamentals of Psycholinguistics: Textbook / A.A. Leontiev. – Moscow: Smysl: Akademiya, 2005. – 288 p.

5. Ananyev, B.G. Sensory-Perceptual Organization of a Human Being / B.G. Ananyev // Cognitive Processes: Sensations, Perception. – Moscow: Pedagogika, 1982. – Pp. 9–31.

6. Ushakova, T.N. The Concept of Linguistic Consciousness and the Structure of the Speech-Thought-Language System / T.N. Ushakova // Linguistic consciousness: theoretical and applied aspects: collection of scientific papers / ed.

7. Uznadze, D.N. Psychological motivations of human behavior / D.N. Uznadze. Moscow: Akademiya, 2009– 340s.

8. Sobotovich, E.F. Speech underdevelopment in children and ways to correct it: (children with disabilities

9. Filicheva, T.B. Speech Disorders in Children / T.B. Filicheva, N.A. Cheveleva, G.V. Chirkina. – Moscow: Professional Education, 1993. – 232 p.

10. Levina, R.E. Experience in Studying Non-Speaking Children (Alaliks) / R.E. Levina. Moscow: GUPI MP RSFSR, 1951. – 120 p.

ГЕРИАТРИЧЕСКИЙ ПАЦИЕНТ В ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНЕ: РИСКИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОМОЩИ

Аскаров Д.Ш.
КГП на ПХВ ССМП подстанция №5. Магистр Управления Общественного здравоохранения и научной педагогика исследования.
Шолахов Ж.Ж.
анестезиолог-реаниматолог ТОО «МЦ Рахат».
Аманжолова Ж.М.
резидент 1 круса КРМУ.
Тиляева А.М.,
к.м.н.,ст.преподаватель курса СНМП НУО КРМУ.

Аннотация

В статье представлен анализ особенностей оказания экстренной медицинской помощи пациентам пожилого и старческого возраста. Рассматриваются клинико-функциональные характеристики гериатрических пациентов, основные риски, возникающие на догоспитальном и госпитальном этапах оказания помощи, а также факторы, влияющие на её качество. Показано, что стандартные алгоритмы экстренной медицины не всегда учитывают возрастные особенности данной категории пациентов. Обоснована необходимость внедрения гериатрически ориентированного подхода, междисциплинарного взаимодействия и адаптации клинических протоколов для повышения качества медицинской помощи и улучшения исходов лечения.

Ключевые слова: гериатрия, экстренная медицина, пожилые пациенты, качество медицинской помощи, полиморбидность, хрупкость, экстренные состояния.

Abstract

The article analyzes the features of emergency medical care for elderly and senile patients. The clinical and functional characteristics of geriatric patients, the main risks arising at the prehospital and hospital stages of care, as well as factors affecting the quality of medical care are considered. It is shown that standard emergency medicine algorithms do not always take into account age-related characteristics. The necessity of integrating a geriatric-oriented approach into emergency medical practice to improve care quality and clinical outcomes is substantiated.

Keywords: geriatrics, emergency medicine, elderly patients, quality of medical care, multimorbidity, frailty.

Введение

В условиях демографического старения населения проблема оказания экстренной медицинской помощи лицам пожилого и старческого возраста приобретает особую значимость. В целом старение — процесс индивидуальный, у одних людей он начинается раньше, у других позже. На него постоянно влияет множество факторов, таких как образ жизни, окружающая среда, генетика, хронические заболевания [1]. Согласно классификации ВОЗ, принятой многими геронтологическими организациями, в том числе и в Казахстане и России, выделяют следующие возрастные группы:

■ молодой возраст — от 20 до 45 лет;
■ средний возраст — от 45 до 60 лет;
■ пожилой возраст — от 60 до 75 лет;
■ старческий возраст — от 75 до 90 лет;
■ долгожители — лица старше 90 лет.

В США и ряде других стран к пожилым относят лиц в возрасте 65 лет и старше. Геронтологи иногда выделяют людей 60–74 лет в группу так называемых «молодых пожилых» (young old), в возрасте 75–85 лет — «старых пожилых» (old old), а свыше 85 лет относят к старческому возрасту (very old). Различие классификаций объясняет тот факт, что людей пожилого и старческого возраста, а также долгожителей часто объединяют в одну возрастную группу — «лица старшего возраста». Увеличение продолжительности жизни сопровождается ростом распространённости хронических заболеваний, функциональных ограничений и когнитивных нарушений, что существенно влияет на структуру экстренной заболеваемости и смертности.

По данным клинических исследований, гериатрические пациенты значительно чаще нуждаются в экстренной госпитализации, имеют более высокий риск осложнений и неблагоприятных исходов. В связи с этим актуальной является проблема оценки рисков и повышения качества экстренной медицинской помощи данной категории пациентов.

Цель исследования — проанализировать основные риски при оказании экстренной медицинской помощи гериатрическим пациентам и определить пути повышения её качества.

Материалы и методы

Работа выполнена на основе анализа отечественных и зарубежных научных публикаций, клинических рекомендаций и нормативных документов, посвящённых вопросам гериатрии и экстренной медицины. Использовались методы системного анализа, сравнительного анализа и обобщения данных научной литературы за последние 5–10 лет.

Клинико-функциональные особенности гериатрических пациентов

Гериатрические пациенты характеризуются снижением функциональных резервов организма и нарушением механизмов адаптации к острым патологическим воздействиям. Полиморбидность является одной из ключевых особенностей данной группы и существенно осложняет диагностику экстренных состояний. Возрастные изменения сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем приводят к атипичному течению острых заболеваний. Полипрагмазия увеличивает риск лекарственных взаимодействий и ятрогенных осложнений. Существенное влияние на процесс оказания помощи оказывают когнитивные нарушения, включая деменцию и острый делирий.

Риски при оказании экстренной медицинской помощи

Риски в экстренной медицине у гериатрических пациентов носят многофакторный характер и включают клинические, организационные и социальные аспекты. К основным клиническим рискам относятся несвоевременная диагностика, недооценка тяжести состояния и высокая частота осложнений. Организационные риски связаны с высокой нагрузкой на экстренные службы, ограниченным временем обследования и недостаточной гериатрической подготовкой медицинского персонала. Особое значение имеет риск функционального спада, который может развиваться даже при успешном купировании острого состояния и приводить к утрате самостоятельности пациента.

Качество экстренной медицинской помощи в гериатрии

Качество экстренной медицинской помощи гериатрическим пациентам должно оцениваться с учётом не только клинического исхода, но и сохранения функционального и когнитивного статуса. Важными показателями качества являются своевременность диагностики, безопасность медикаментозной терапии, профилактика осложнений и обеспечение преемственности между этапами оказания помощи. Современные подходы предполагают ориентацию экстренной помощи на пациента и его долгосрочные функциональные результаты.

Пути повышения качества экстренной помощи

Перспективным направлением является внедрение гериатрического скрининга в отделениях экстренной помощи, что позволяет выявлять синдром хрупкости и высокий риск неблагоприятных исходов. Повышение уровня гериатрической подготовки медицинского персонала и развитие междисциплинарного взаимодействия способствуют индивидуализации лечебной тактики. Адаптация клинических протоколов с учётом возрастных особенностей является необходимым условием повышения эффективности экстренной медицинской помощи.

Заключение

Гериатрические пациенты представляют собой группу высокого риска в экстренной медицине. Их клинико-функциональные особенности требуют пересмотра стандартных подходов к оказанию экстренной помощи. Интеграция гериатрических принципов в практику экстренной медицины позволяет повысить качество медицинской помощи, снизить частоту осложнений и улучшить функциональные исходы у пациентов пожилого и старческого возраста.

Список литературы:

1. Tosato M., Zamboni V., Ferrini A., Cesari M. The aging process and potential interventions to extend life expectancy. Clin. Interv. Aging. 2007; 2: 401–412. PMID: 18044191. Оганов Р.Г.,
2. Шальнова С.А. Гериатрия и геронтология в клинической практике. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
3. Клинические рекомендации «Гериатрия». Министерство здравоохранения РФ, 2022.
4. Ellis G., et al. Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. *BMJ*, 2017.
5. World Health Organization. Integrated care for older people (ICOPE). Geneva, 2019.
6. Клиническая геронтология. Научно-практический журнал.

НАУЧНО-ОРГАНИЗАТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ К.И. САТПАЕВА В УСЛОВИЯХ ТОТАЛИТАРНОГО РЕЖИМА

Коваль Дарья Сергеевна
Студенка 4 курса
Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова
Кокшетау, Казахстан

Аннотация

Статья посвящена анализу научно-организаторской деятельности выдающегося казахского ученого-геолога Каныша Имантаевича Сатпаева (1899–1964) в условиях тоталитарного режима Советского Союза. Рассматриваются главные проблемы, такие как бюрократическая инертность, политические репрессии и ограниченность материально-технического обеспечения сталинского периода, а также стратегии их преодоления: лоббирование идей на высшем уровне, создание научных институтов и интеграция исследований в государственные планы. Особое внимание уделено вкладу Сатпаева в разведку полезных ископаемых (Джезказган, Джездинское месторождение), основанию Академии наук Казахской ССР и мобилизации науки во время Великой Отечественной войны. Анализ подчеркивает роль личности ученого в развитии науки под давлением тоталитаризма, предлагая уроки для современной научной практики.

Каныш Имантаевич Сатпаев (1899–1964) — выдающийся казахский ученый-геолог, основоположник школы металлогении в Казахстане, академик Академии наук СССР и первый президент Академии наук Казахской ССР [1; 4]. Его научно-организаторская деятельность представляет собой яркий пример адаптации и достижений в условиях тоталитарного режима Советского Союза, особенно в сталинский период (1920-е — начало 1950-х годов). Тоталитарный режим, характеризующийся жесткой централизацией власти, идеологическим контролем, массовыми репрессиями и бюрократической системой планирования, создавал значительные препятствия для научных исследований. Тем не менее, Сатпаев сумел не только внести фундаментальный вклад в геологическую науку, но и организовать крупные научные институты, обеспечив их вклад в индустриализацию и оборону страны [2; 5].

Родившийся в ауле №4 Павлодарского уезда Семипалатинской области в семье бия, Сатпаев получил образование в русско-казахском училище, учительской семинарии и Томском технологическом институте, где специализировался на горном деле [4; 7]. Его карьера началась в 1920-е годы с работы в геологической службе, а пик активности пришелся на 1930–1950-е годы — периоды коллективизации, индустриализации, Великой Отечественной войны и послевоенного восстановления. В контексте тоталитаризма, когда наука подчинялась государственным директивам, Сатпаев проявил себя как стратегический организатор, способный маневрировать между научной объективностью и политическими требованиями [3]. Его деятельность охватывала разведку полезных ископаемых, создание научных учреждений и подготовку кадров, что способствовало развитию Казахстана как промышленного региона СССР.

Цель настоящей статьи — проанализировать научно-организаторскую деятельность Сатпаева в условиях тоталитарного режима, выделив главнейшие проблемы и стратегии их преодоления. Это позволит понять, как индивидуальный гений ученого взаимодействовал с институциональными рамками, способствуя прогрессу науки в репрессивной среде. Для студентов, профессоров и преподавателей, интересующихся историей науки и советской эпохой, такой анализ предоставит ценный материал для размышлений о роли личности в историческом процессе.

Тоталитарный режим в СССР, особенно в сталинский период, создавал множество проблем для научной деятельности. Центральная власть стремилась подчинить науку идеологическим и экономическим целям, что выражалось в строгом планировании исследований, цензуре идей, не соответствующих марксистско-ленинской доктрине, и массовых репрессиях против интеллигенции [2]. Ученые сталкивались с бюрократическими барьерами, дефицитом ресурсов и риском политических обвинений в "буржуазном национализме" или "саботаже". В контексте Казахстана эти проблемы усугублялись колониальным наследием Российской империи и последствиями коллективизации 1930-х годов, приведшей к голоду и миграциям [5].

Для К.И. Сатпаева, как представителя казахской интеллигенции, эти проблемы были особенно острыми. Во-первых, бюрократическая инертность и скептицизм центральных органов. В 1920–1930-е годы Сатпаев возглавлял геологическую службу в Джезказганском районе, где проводил разведку медных месторождений. Несмотря на его прогнозы о огромных запасах руды, трест "Атбасцветмет" и Геологический комитет отвергали его предложения, считая их преувеличенными [1; 4]. В 1930 году на заседании Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ) СССР его доклад о необходимости строительства комбината, водохранилища и железной дороги встретил сопротивление. Финансирование было сокращено до 1% от запрошенного в 1933 году, что поставило под угрозу весь проект [3]. Это отражало типичную проблему тоталитарной системы: приоритет отдавался центральным планам, а региональные инициативы игнорировались без политической поддержки.

Во-вторых, политические репрессии и идеологический контроль. Происхождение Сатпаева из рода бия (феодальной элиты) стало основанием для отказа в приеме в партию в 1930-е годы, что ограничивало его карьерные возможности. В 1951 году он подвергся прямым обвинениям в "сокрытии социального происхождения", "опеке буржуазных националистов" и связях с движением "Алаш-Орда" — казахским национальным движением начала XX века, объявленным контрреволюционным [15; 16]. Эти обвинения были сформулированы в письме Я. Гончарока секретарю ЦК ВКП(б) Г.М. Маленкову в 1949 году, где критиковалась Академия наук Казахской ССР за "кумовство", "фиктивные должности" и низкое качество исследований. В результате Сатпаев был снят с поста президента Академии 23 ноября 1951 года, а его институт подвергся проверкам [15; 17]. Это было частью более широкой кампании против "национализма" в республиках, аналогичной "делу врачей" или преследованиям в Украинской и Белорусской ССР.

В-третьих, ограниченность ресурсного обеспечения научной деятельности и военные приоритеты. Великая Отечественная война (1941–1945) усилила проблемы: потеря главных месторождений (Никопольское и Чиатурское марганцевые рудники) требовала срочной мобилизации науки, но под жестким контролем Государственного комитета обороны (ГКО) [2]. Сатпаев, переведенный в Алма-Ату в 1941 году, возглавил Институт геологических наук, но сталкивался с дефицитом кадров и оборудования. Эвакуация ученых из европейской части СССР в Казахстан создавала хаос, а идеологический надзор требовал, чтобы все исследования служили "социалистическому строительству" [2; 4]. Кроме того, личные проблемы Сатпаева, такие как туберкулез, усугубляли ситуацию, прерывая его работу в критические моменты.

В целом, эти проблемы иллюстрируют, как тоталитарный режим подавлял инициативу, превращая науку в инструмент государственной политики. Для Сатпаева они означали постоянную борьбу за признание его идей, защиту коллег и адаптацию к политическому давлению, что могло привести к полной потере карьеры или даже жизни, как у многих современных ему ученых (например, Н.И. Вавилова).

Несмотря на указанные проблемы, К.И. Сатпаев разработал эффективные стратегии преодоления, сочетая научную экспертизу с организационным талантом и политической тактикой [3; 5]. Его подход включал лоббирование идей на высшем уровне, привлечение союзников, интеграцию исследований в государственные планы и создание устойчивых институтов. Это позволило ему не только выжить в тоталитарной системе, но и внести значительный вклад в науку и экономику СССР.

Во-первых, в геологической разведке Сатпаев использовал эмпирические данные для преодоления бюрократии. В Джезказганском проекте (1927–1940) он организовал комплексные исследования, включая глубокое бурение, что подтвердило запасы меди в 2 миллиарда тонн — крупнейшие в мире на тот момент [1; 4]. Столкнувшись с отказом ВСНХ в 1930 году, он обратился в Госплан СССР к Г.М. Кржижановскому, представив детальные расчеты, что привело к дополнительному финансированию и технике. На III сессии Ученого совета Казахстанской базы АН СССР в 1934 году его доклад убедил в необходимости строительства комбината, включенного в третью пятилетку. Личная встреча с наркомом тяжелой промышленности Г.К. Орджоникидзе ускорила процесс: к 1940 году были построены Досмурзинское водохранилище и железная дорога Джезказган–Караганда–Балхаш [3]. За это Сатпаев получил орден Ленина (1940) и Сталинскую премию II степени (1942) за монографию "Рудные месторождения Джезказганского района" [4].

Во-вторых, во время войны Сатпаев мобилизовал ресурсы для стратегических нужд. После потери марганцевых месторождений в 1941 году он организовал экспедицию в Джездинский район (где ранее обнаружил минералы в 1928 году). Добившись комиссии от наркома черной металлургии И.Ф. Тевосяна и поддержки ЦК КП(б) Казахстана и ГКО, он обеспечил строительство рудника: добыча началась 12 июня 1942 года, обеспечив 70,9% марганцевых руд СССР к 1943 году [2]. Это спасло советскую металлургию, а Сатпаеву принесло степень доктора наук (1942) и орден Отечественной войны II степени. Он также привлек эвакуированных ученых для укрепления Института геологических наук, превратив его в образцовое учреждение по постановлению АН СССР (1943) [2; 11].

В-третьих, в организационной сфере Сатпаев основал и развил Академию наук Казахской ССР. С 1942 года как председатель Президиума Казахского филиала АН СССР он инициировал создание полноценной академии: с 1944 года вел переписку с ЦК ВКП(б), командировки в Москву, что привело к открытию 1 июня 1946 года с 11 институтами [10; 11; 12]. Избранный президентом и академиком, он вырастил штат с 100 сотрудников (1941) до 500 (1945), включая 18 докторов и 44 кандидата наук. Сатпаев привлек таланты: Ш.Ч. Чокина (энергетика), А.Х. Маргулана (археология), Ш.Е. Есенова (геология), Е.А. Букетова (химия) [5]. В 1950-е годы он разработал "Комплексный метод формационного металлогенического анализа и прогноза месторождений", удостоенный Ленинской премии (1958) за прогнозную карту Центрального Казахстана [4].

Для преодоления политических обвинений Сатпаев использовал тактику компромисса: вступил в партию в 1944 году, подчеркивал лояльность режиму в отчетах и защищал коллег (например, отказался увольнять М.О. Ауэзова и А.К. Жубанова в 1951 году) [15; 20]. После снятия с поста президента он сохранил директорство в Институте геологических наук благодаря поддержке АН СССР и был восстановлен в 1954–1955 годах при новом руководстве ЦК (П.К. Пономаренко, Л.И. Брежнев) [16]. В послесталинский период он мобилизовал академию на освоение целины (орден Ленина, 1957) и строительство канала Иртыш–Караганда (1959) [3].

Помимо геологии, Сатпаев инициировал Джезказганский ботанический сад (1957) и Совет по изучению производительных сил (1956), интегрируя науку в шестой пятилетний план. Его публикации (более 40 трудов к 1942 году) и открытия (камень Тамерлана, 1935) подчеркивают междисциплинарный подход [4; 9]. Таким образом, Сатпаев превратил проблемы тоталитаризма в возможности, используя систему для научного прогресса.

Научно-организаторская деятельность К.И. Сатпаева в условиях тоталитарного режима демонстрирует триумф интеллекта и воли над жёсткими рамками советской научной системы. Он не только открыл и освоил важнейшие месторождения, обеспечив индустриализацию Казахстана и оборону СССР, но и создал Академию наук как центр знаний, воспитавший поколения учёных [5; 10]. Его стратегии — от лоббирования до институционального строительства — позволили преодолеть бюрократию, репрессии и ресурсные дефициты, внеся вклад в металлогению, геологию и экономику. Наследие Сатпаева живо: его именем названы университет, город и академия, а методы прогноза используются по сей день.

В эпоху, когда наука часто становилась жертвой политики, Сатпаев показал, как ученый может служить обществу, сохраняя независимость мысли. Может ли современная наука, сталкиваясь с новыми реалиями глобализации и цифровизации, черпать уроки из его опыта для баланса между государственными интересами и научной свободой? Призыв к действию: студентам и преподавателям стоит изучать архивы Сатпаева, чтобы вдохновляться его примером в собственных исследованиях, способствуя развитию науки в Казахстане и за его пределами.

Список литературы:

1. Айтмухамбетова Б. А. Каныш Сатпаев // Сайт Института истории и этнологии имени Ч. Ч. Валиханова. – 2023. – 7 апр. – URL: https://iie.kz/?p=25712 (дата обращения: 04.01.2026).
2.Бисенбаев А. К. Деятельность научных учреждений и высших учебных заведений Казахстана в годы Великой Отечественной войны : дис. ... канд. ист. наук : 07.00.00. – Алма-Ата, 1984. – 216 с.
3.Кошанов А. Первооткрыватель и звезда первой величины в науке // Казахстанская правда. – 2024. – 21 мая. – URL: https://kazpravda.kz/n/pervootkryvatel-i-zvezda-pervoy-velichiny-v-nauke/ (дата обращения: 04.01.2026).
4.Сатпаев Каныш Имантаевич // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сатпаев,_Каныш_Имантаевич (дата обращения: 04.01.2026).
5.125 лет со дня рождения ученого: 11 фактов о Каныше Сатпаеве. – URL: https://www.kmg.kz/ru/press-center/articles/125-let-satpaev/ (дата обращения: 04.01.2026).
6.Академик Каныш Имантаевич Сатпаев: штрихи к портрету // КиберЛенинка. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/akademik-kanysh-imantaevich-satpaev-shtrihi-k-portretu(дата обращения: 04.01.2026).
7.Сатпаев Каныш (1899-1964) // Централизованная библиотечная система Баянаульского района. – URL: https://ru.bayanaulcbs.kz/personaly/сатпаев-каныш-1899-1964/ (дата обращения: 04.01.2026).
8.Выдающаяся роль великого ученого в развитии Казахстана // Satbayev University. – 2019. – 15 марта. – URL: https://satbayev.university/ru/news/vydayushchayasya-rol-velikogo-uchenogo-v-razvitii-kazakhstana (дата обращения: 04.01.2026).
9.“Алаш” и Каныш // Новое поколение. – 2019. – 20 июня. – URL: https://archive.np.kz/cultura/25587-alash-i-kanysh.html (дата обращения: 04.01.2026).
10.Каныш Имантаевич Сатпаев и город Томск // КиберЛенинка. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kanysh-imantaevich-satpaev-i-gorod-tomsk (дата обращения: 04.01.2026).
11.Электронная библиотека "Сатпаев Каныш Имантаевич" // Library.kz. – URL: http://library.kz/ru/elektronnaya-biblioteka-ru/resursy/elektronnaya-biblioteka-kanysh-satpaev.html (дата обращения: 04.01.2026).
12.Вклад выдающихся инженеров в индустриализацию страны : [PDF] // KSTU. – URL: https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/docs/4-kniga-2016-.pdf (дата обращения: 04.01.2026).
13.К. И. САТПАЕВ - ВЕЛИКАЯ ГОРДОСТЬ ЖЕЗКАЗГАНА // eLIBRARY.RU. – 2019. – 1 апр. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=37167292 (дата обращения: 04.01.2026).
14.Каныш Имантаевич Сатпаев // УрФОДУ. – URL: https://urfodu.ru/kz/ru/experts/kanysh_imantaevich_satpaev/ (дата обращения: 04.01.2026).
15.Научная и культурная жизнь республики во второй половине ... // Studfile. – 2025. – 1 июля. – URL: https://studfile.net/preview/13817856/page:17/ (дата обращения: 04.01.2026).
16.Сатпаев К. И. Избранные труды : в 5 т. – Алма-Ата : Наука, 1967–1969. – Т. 1–5.

“Международный научный журнал АКАДЕМИК”

ISSN 2958-5104

№ 1 (293), 2026 г.
ЯНВАРЬ, 2026 г.

В авторской редакции
мнение авторов может не совпадать с позицией редакции

Международный научный журнал "Академик". Юридический адрес:
010000, Республика Казахстан, г.Астана

Свидетельство о регистрации в СМИ: KZ12VPY00034539 от 14 апреля 2021 г. Журнал зарегистрирован в комитете информации, министерства информации и общественного развития Республики Казахстан, регистрационный номер: KZ12VPY00034539
Web-сайт: www.journal-academic.com
E-mail:info@journal-academic.com