



YESSENOV
UNIVERSITY

**Физика – математика ғылымдарының кандидаты,
техника ғылымдарының докторы, профессор,
Ақтау қалалық мәслихат төрағасы**

**ЗАКЕНОВ СЕМБІФАЛИ ТӨРЕШҰЛЫНЫҢ
60 жасына арналған**

**«БІЛІМ, ҒЫЛЫМ, ҚОҒАМ ҚҰНДЫЛЫҚТАРЫ»
халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференция жинағы**

Ақтау қаласы

УДК 37+001
ББК 74+72
Б94

Yessenov University президенті Б.Б. Ахметовтің жалпы редакциялауымен
Редакциялық алқа: А.А. Сейдалиев, С.Сырлыбекқызы, Л.К.Нұршаханова,
С.И. Мустапаева, А.Р. Тогашева, А.И.Койшина

Техника ғылымдарының докторы, профессор, Ақтау қалалық мәслихат төрағасы, қоғам қайраткері Закенов Сембіғали Төрешұлының 60 жасына арналған «БІЛІМ, ҒЫЛЫМ, ҚОҒАМ ҚҰНДЫЛЫҚТАРЫ» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары жинағы. – Ақтау: Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, 2025. – 217 б.

Жинаққа техника ғылымдарының докторы, профессор, Ақтау қалалық мәслихат төрағасы, қоғам қайраткері Закенов Сембіғали Төрешұлының 60 жасына арналған арналған «БІЛІМ, ҒЫЛЫМ, ҚОҒАМ ҚҰНДЫЛЫҚТАРЫ» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары енгізілді.

Жинақ ғалымдарға, оқытушылар мен білім алушыларға арналған.

ISBN 978-601-08-5818-3

© Ш.Есенов атындағы
Каспий технологиялар
және инжиниринг
университеті, 2025

**СЕКЦИЯ 1. НАУКА - ОСНОВА РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО И
ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА
1 БӨЛІМ. ҒЫЛЫМ - ИНДУСТРИЯЛЫҚ - ЭКОНОМИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТТІ
ДАМЫТУ НЕГІЗІ
SECTION 1. SCIENCE - THE FOUNDATION FOR DEVELOPING INDUSTRIAL
AND ECONOMIC POTENTIAL**

УДК 551.761:56

**ЛИТО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРИАСОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА**

Жиенбаева Гульбану Измухановна
Yessenov University, Ақтау қ. Қазақстан
e-mail: gulbanu.zhiyenbayeva@yu.edu.kz

Аңдатпа. Оңтүстік Маңғышлақтағы бұрғыланған ұңғымалар жалпы Маңғышлақтың геологиялық қимасы туралы мәліметтерді, сондай-ақ коллектор және коллектор еместердің литологиялық сипаттамасын берді. Шөгінділердің жасы қосжақтаулы моллюскалардың фаунасы (Придорожное 2 ұңғы, аралықтары 4119-4129 м, 4179-4190 м): *Eumorphotis muetiformis* Bett., *Yervillia mytiloides* Schlot., *Bakevella bogdogensis* sp. және т.б., Каспий маңы аймағының төменгі триас, Маңғышлақ, Туарқыр және т.б. деректері негізінде анықталды. Мезозой-кайнозой учаскесін бөлу үшін далалық геофизикалық зерттеулердің деректері пайдаланылды, өйткені бұл учаскенің стратиграфиялық шекараларының көпшілігі Оңтүстік Маңғышлақ (Придорожное және Алатөбе кен орындары) кен орындарында сенімді түрде байқауға болатын нақты каротаждық көрсеткіштермен шектелген.

Түйін сөздер: литологиялық қабаттар, мезо-кайнозой қимасы, вулканогенді-доломитті, шөгінді кешен, детрит, жасы, таксондар

Аннотация. На Южном Мангышлаке пробуренные скважины позволили получить данные о геологическом разрезе Мангышлака в целом, а также дать литологическую характеристику коллекторов и неколлекторов. Возраст отложений определен на основании данных по фауне двустворчатых моллюсков (скв. 2 Придорожное, интр. 4119-4129 м, 4179-4190 м): *Eumorphotis muetiformis* Bett., *Yervillia mytiloides* Schlot., *Bakevella rannonica bogdoensis* Kir. и др., известных из нижнего триаса Прикаспия, Мангышлака, Туаркыра и др. районов. Для расчленения мезо-кайнозойского разреза привлекались данные промыслово-геофизических исследований, так как большинство стратиграфических границ данного разреза приурочены к четким каротажным реперам, уверенно прослеживающийся на месторождениях Южного Мангышлака (месторождения Придорожное, Алатөбе).

Ключевые слова: литологические слои, мезо-кайнозойский разрез, вулканогенно-доломитовый, осадочный комплекс, детрит, возраст, таксоны.

На геоструктуре поисковыми скважинами вскрыт разрез палеозой – мезозой - кайнозойских отложений максимальной толщиной 4450 м (скважина 2) и представлен породами каменноугольной, триасовой, юрской, меловой, палеоген-неогеновой и четвертичной систем.

Для расчленения мезо-кайнозойского разреза привлекались данные промыслово-геофизических исследований, так как большинство стратиграфических границ данного разреза приурочены к четким каротажным реперам, уверенно прослеживающийся на месторождениях Южного Мангышлака (месторождения Придорожное, Алатөбе).

Литолого-стратиграфическое описание представлено в сводном геологическом разрезе (рис 1), который отражает современную степень изученности вскрытых бурением литологических типов пород.

Палеозойская группа (Pz)

Они представлены чёрными аргиллитами с зеркалами скольжения. Породы метаморфизованы, дислоцированы, углы наклона слоёв 30-35°.

Возраст отложений определен как верхнепалеозойский, условно каменноугольной системы, по сходству литологического состава с разрезом скважин Жетыбай-25, Южный Жетыбай-4, Баканд-2 и найденным органическим остаткам (миоспоры и акритархи), в скважине 2.

Вскрытая толщина составляет 177 м.

Мезозойская группа (Mz)

Триасовая система (T)

В строении триасового разреза установлены отложения всех отделов.

По условиям образования триасовые отложения подразделяются следующим образом: нижне- и верхнетриасовые породы сформировались преимущественно в континентальных условиях и сложены вулканогенно-терригенными породами, среднетриасовые отложения образовались в условиях морского бассейна и сложены вулканогенно-карбонатными породами.

Нижний отдел (T₁)

Оленёкский ярус (T_{1o})

Пестроцветная аргиллитовая толща нижнего триаса здесь с угловым и стратиграфическим несогласием залегает на аргиллитах каменноугольного возраста.

Нижнетриасовые отложения представлены терригенной толщей пестроцветных аргиллитов зеленовато-серых, бурых, красновато-трещиноватых с прослоями песчаников, мелкозернистых, глинистых и реже известняков, зеленовато-серых пелитоморфных с алевролитовой примесью и органическим детритом (обломки раковин пелеципод, остракод, филлоподы). Возраст отложений определяется по данным фауны двустворчатых моллюсков (скважина 2 Придорожное, интервалы 4119-4129 м, 4179-4190 м): *Eumorphotis muetiformis* Bett., *Yervillia mytiloides* Schlot., *Bakevellia pannonica bogdoensis* Kip. и др., известных из нижнего триаса Прикаспия, Мангышлака, Туаркыра и других регионов (определение С.Н. Жидовинова, ВНИГРИ, Москва). Комплекс миоспор характеризуется присутствием зонального вида *Deusoisporites nejburgii* (Schul) Balme и большим количеством видов рода *Luubladiospora* (скважина 1 Придорожное, интервал 4043-4050 м, скважина 2 Придорожное, интервал 4179-4190 м), что характерно для оленёкского яруса нижнего триаса Западного Казахстана.

Толщина нижнетриасовых отложений составляет 247,5 м.

Средний отдел (T₂)

Анизийский-ладинский ярусы (T_{2a+l})

В составе среднетриасового комплекса выделяются три литологические толщи (снизу вверх): вулканогенно-доломитовая, вулканогенно-известняковая и вулканогенно-аргиллитовая.

Вулканогенно-доломитовая толща несогласно залегает на нижнетриасовых отложениях. Вулканогенно-доломитовая толща представлена преимущественно доломитами известковистыми, буровато-серыми, оолитовыми, оолитово-обломочными, обломочными. Встречаются известняки серые, тёмно-серые, чёрные. Среди карбонатных пород присутствуют прослои туфоаргиллитов, туфоалевролитов, туфопесчаников, туффитов зеленовато-серых.

В основании среднего триаса залегают туфопесчаники разнозернистые до гравийного, зеленовато-серые, пелитоморфные доломиты и известняки, зеленые туфоаргиллиты, песчаники крупнозернистые до гравийного (скважина 9, интервал 4100-4121,3 м; скважина 1, интервал 4017-4022 м).

Вулканогенно-известняковая толща сложена в основном известняками тёмно-серыми, чёрными, тонкозернистыми, пелитоморфными, органогенно-детритовыми с прослоями аргиллитов серых, реже песчаников, туфопесчаников, туфоаргиллитов. В известняках отмечены раковины остракод, пелеципод и филлоподы.

К вулканогенно-доломитовой толще приурочена нефтегазоконденсатная залежь, установленная по данным бурения и опробования скважин.

Завершается разрез продуктивной толщи среднего триаса вулканогенно-аргиллитовой толщей – региональной покрывшей. Толща представлена преимущественно аргиллитами чёрными с обильными остатками рыбьей чешуи и филлопод, с прослоями туфоалевролитов и туфопесчаников.

Аргиллиты характеризуются большим содержанием органического вещества, распределённого по всей массе породы и содержащего обрывки растительных остатков, расположенных параллельно слоистости. Глинистые минералы представлены гидрослюдой и смектитом (монтмориллонитом).

Возраст среднетриасовых отложений подтверждается микрофауной остракод, определённой Т.В. Бабицкой (ИГиРГИ, Москва).

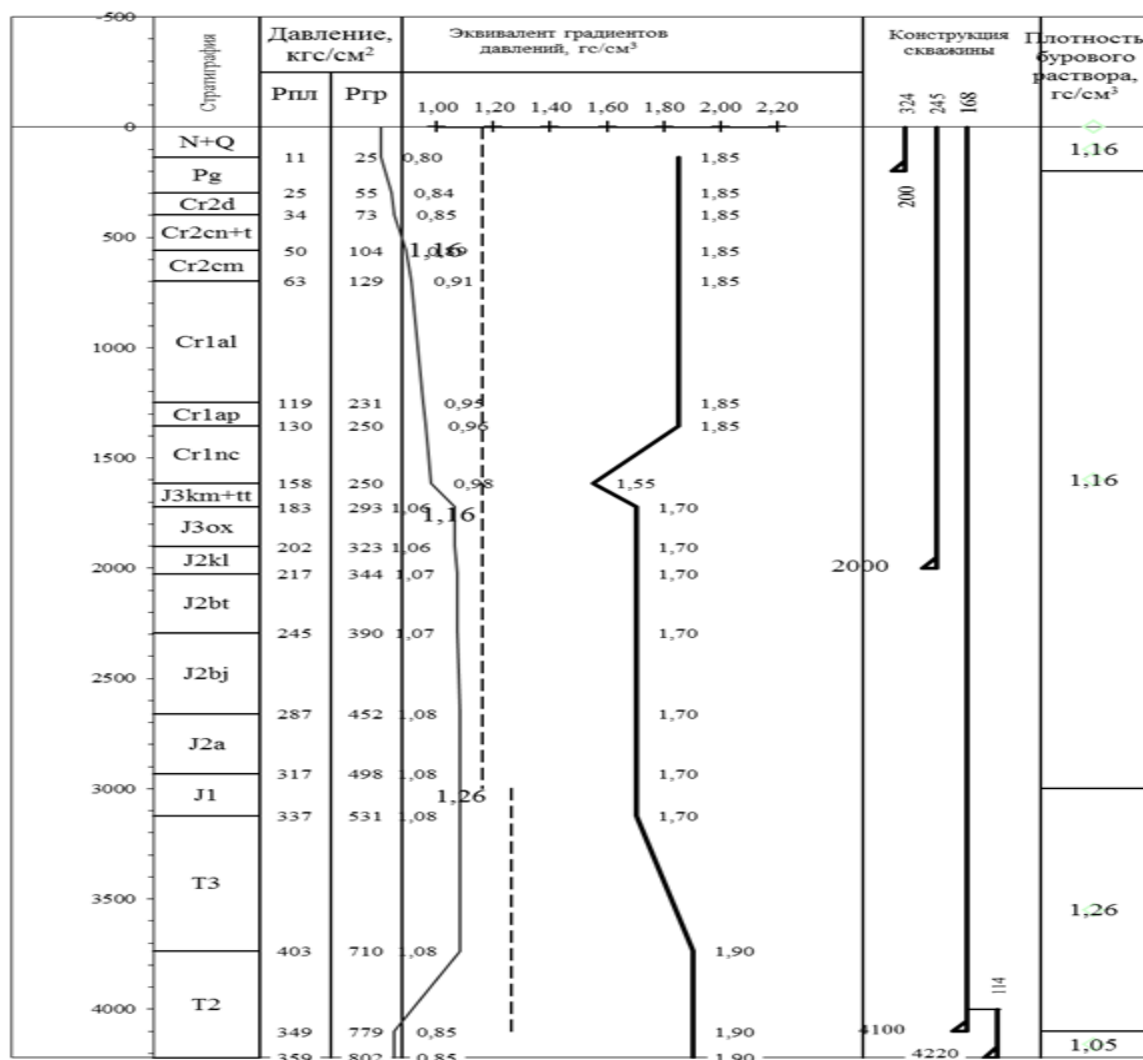


Рисунок 1. Северное Придорожное. Геологический разрез

В скважине 2 Придорожное (интервал 3690-3699 м) В.А. Гавриловой (ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург) определена фауна двустворчатых моллюсков: *Unionites lettica* (Quenst), *Unionites*

ex qr. Münsteri Wissm, а также филоподы (скв. 2, интервал 3722-3731 м) *Lioestheria shimamurai* Kob (определение Н.И. Лопато НИИГСГУ, г. Саратов.

Весь названный комплекс органических остатков свидетельствует о среднетриасовом анизийско-ладинском возрасте вмещающих отложений.

Толщина пород среднего триаса изменяется в пределах 442-540 м.

Верхний отдел (Т₃)

Карнийский-Норийский ярусы (Т_{3k+n})

Отложения верхнего триаса залегают с разрывом на среднетриасовом осадочном комплексе и представлены переслаиванием туфогенных, алевролитопесчаных и аргиллитовых пород.

Отмечается общая закономерность уменьшения грубозернистости слагающих толщу пород снизу вверх по разрезу, в основании которого залегают песчаники, туфопесчаники разнозернистые, переходящие в гравелит. Песчаники полимиктовые в различной степени нефтенасыщенные (скв. 1, интервал отбора керн 3503-3512 м; скв. 6 интервал 3518-3542 м), к ним приурочена нефтяная залежь. Выше разрез представлен туфоалевролитами, туфоаргиллитами зеленовато-серыми. К верху разреза уменьшается количество туфогенных пород вплоть до полного исчезновения. Отложения представлены переслаиванием песчаников серых, мелкозернистых и среднезернистых, аргиллитов и алевролитов тёмно-серых и чёрных. В них встречаются углистые включения и обугленный растительный детрит.

Возраст верхнетриасовых отложений обоснован данными палинологического анализа. В составе палиноморф определены ключевые таксоны Карнийского и Норийского ярусов. Поэтому есть все основания выделить эти отложения в составе верхнего триаса.

Выводы. Терригенные коллекторы гранулярного типа на месторождениях Южного Мангышлака (Придорожное, Алатобе) приурочены к нижней (базальной) части разреза верхнетриасовых отложений и представлены мелко-средне-крупнозернистыми песчаниками, туфопесчаниками и песчано-алевритовыми породами с относительно невысоким содержанием рассеянного глинистого вещества.

Продуктивная толща среднего триаса представлена в основном органогенно-детритовыми, комковато-оолитово-сферолитовыми доломитами, которые по структуре пустотного пространства относятся к каверново-поровому типу коллектора.

Покрышками для залежей нефти и газа служат аргиллитоглинистые разделы, толщина которых является достаточной для сохранения УВ.

Залежь в отложениях верхнего триаса (Т₃).

Покрышкой залежи служат перекрывающие верхнетриасовые глинистые отложения, которые хорошо прослеживаются в разрезе всех скважин.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусов О.Н. Отчет о работе тематической партии 6/85-86, проводившей тематические работы в 1985-1986 годах на площадях Жетыбай-Узеньской ступени в Ералиевском районе Мангышлакской области Казахской ССР. МНГФ.: Шевченко: Фонды ОМН, 1986.

2. Гиматудинов Ш.К. и др. Справочное руководство по проектированию, разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. – М.: Недра, 1983 г.

3. Егорова Н.В., Кисляков Ю.П., Дружинина. Отчет о НИР по договору № 39/97 «Проект пробной эксплуатации месторождения Придорожное». – Актау: КазНИПИМунайгаз, 1999.

4. Зонн М.С., Фомин А.А. и др. Отчет «Комплексная аналитическая обработка керн с целью уточнения геологического строения и перспектив нефтегазоносности месторождения Придорожное скв. № 9» отчет по договору №723 от 27.09.04 г. – г. Москва: Фонды АО «ММГ», 2005.

5. Зонн М.С., Фомин А.А. и др. Отчет «Комплексная аналитическая обработка керн с целью уточнения геологического строения и перспектив нефтегазоносности месторождения Придорожное скв. 12» отчет по договору №1227 – г. Москва: Фонды АО «ММГ», 2007.

ӘОЖ 691.175

МАҢҒЫСТАУ ӨҢІРІНІҢ ҚЫСҚАША ЛИТОЛОГИЯЛЫҚ-СТРАТИГРАФИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Зиналова Г.Д.,

докторант, Yessenov University, Ақтау қ. Қазақстан

e-mail: gaukhar2.zinalova@yu.edu.kz

Ғылыми жетекші: Phd, қауымдастырылған профессор, Мустапаева С.Н.,

Yessenov University, Ақтау қ. Қазақстан

e-mail: sezim.mustapaeva@yu.edu.kz

***Аңдатпа.** Мақалада бұрғылау деректеріне, геофизикалық зерттеулерге және стратиграфиялық корреляцияға негізделген Маңғыстау өңірінің қысқаша литологиялық-стратиграфиялық сипаттамасы берілген. Мезозой-кайнозой шөгінділері арқылы төменгі палеозойды қамтитын аймақтың геологиялық құрылымы зерттеледі. Негізгі стратиграфиялық бірліктердің толық сипаттамасы, олардың литологиялық құрамы, қалыңдығы, пайда болу жағдайлары берілген. Мұнай-газ кешендерімен байланысты қабаттардың шөгінді жамылғысының, тектоникалық құрылымының және таралуының даму ерекшеліктері талданады.*

***Түйін сөздер:** литологиялық-стратиграфиялық сипаттама, шөгінділер, тау жыныстары, қима.*

***Аннотация.** В статье приводится краткое литологическое и стратиграфическое описание региона Мангистау на основе данных бурения, геофизических исследований и стратиграфической корреляции. Рассмотрено геологическое строение региона в интервале от нижнего палеозоя до мезо-кайнозойских отложений включительно. Дана детальная характеристика основных стратиграфических подразделений, их литологического состава, мощности и условий залегания. Проанализированы особенности развития осадочного чехла, тектонического строения и распространения коллекторов, связанных с нефтегазоносными комплексами.*

***Ключевые слова:** Литолого стратиграфическая характеристика, осадочные отложения, горные породы, разрез.*

Кіріспе. Маңғыстаудың геологиялық құрылысына төменгі палеозойдан бастап қазіргі шөгінділерге дейінгі жыныстар қатысады (1-сурет).

Қарабұғаз күмбезінің солтүстік-батыс беткейі (Оңт. Аламұрын, Жаңаорпа, Тамды, Бұқбаш алаңдары), Құмдықүйіс-Ракушечный көтерілімдер аймағы (Оймаша алаңы) және Жетібай-Өзен сатысы шегінде бірқатар ұңғымалармен ашылған ең көне жыныстарға гранитоидтармен қатар әртүрлі дәрежеде метаморфталған алғашқы шөгінді, шөгінді-вулканогенді жыныстар жатады. Олар ең қатты өзгерген амфиболитті тақтатастардан (Оңт. Аламұрын, Жаңаорпа, Тамды, Бұқбаш алаңдары) бастап, әлсіз метаморфталған кара тақтатастарға, құмтастар мен аргиллиттерге (Оймаша, Ракушечная, Жетібай алаңдары және т.б.) дейінгі түрлерден тұрады.

Амфиболитті тақтатастардың жасы калий-аргон әдісі бойынша 400-300 млн жылды құрайды, бұл ордовиктен карбонға дейінгі геологиялық кезеңге сәйкес келеді. Петрографиялық ерекшеліктері, метаморфизм дәрежесі және қатты дислокациялануы бойынша бұл жыныстарды төменгі палеозой жасындағы қатпарлы іргетасқа жатқызды.

Оңтүстік Маңғыстау шегінде төменгі палеозойлық амфиболитті тақтатастар жер қыртысының төмен түскен блоктарында терең орналасуына байланысты ұңғымалармен ашылмаған.

Құмдықүйіс көтерілімі (Оймаша алаңы) шегінде ашылған гранитоидтардың абсолюттік жасы 262+/-12 млн жыл деп, бұл жоғарғы пермь кезеңіне сәйкес келеді. Оларды қоршап жатқан әлсіз метаморфталған қара тақтатастар метаморфизм дәрежесі мен петрографиялық құрамы бойынша Қарабұғаз күмбезінің солтүстік беткейіндегі амфиболитті тақтатастардан шұғыл ерекшеленеді. Яғни, кейбір зерттеушілер айтқандай, бұл қара тақтатастарды Солтүстік Қарабұғаз амфиболиттерімен теңестіруге мүлдем болмайды.

Осылайша, жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, қара тақтатастардың жасы шартты түрде орта палеозой деп қабылдануы мүмкін. Оймаша көтерілімі шегінде қара тақтатастар өздерін жарып өткен гранитоидтармен жанасқан жерінде жергілікті контактілі метаморфизмге ұшырап, мүйізтастар (роговиктер) түзілген. Орта палеозойдың қара тақтатастарының үстінде жасыл-сұр түсті (шартты түрде жоғарғы палеозойлық) туфтықұмтастар жатыр. Олар негізінен ірі түйіршікті болып келеді және Құмдықүйіс күмбезі алаңдарында қатты шайылған, тіпті ұсақ палеоблоктардың төбелерінде толық жойылып, тек төмен түскен палеоблоктарда ғана сақталған.

Оңтүстік Маңғыстау алаңдарындағы жоғарғы палеозойлық туфтықұмтастардың келешегі өте жоғары бағаланады, әсіресе Құмдықүйіс-Ракушечный күмбезінде Оймаша-20 ұңғымасын сынау кезінде (3507-3526 м интервалында) мұнайдың өндірістік ағымы (тәулігіне 50 куб.м) алынуына байланысты. Сонымен қатар, осы алаңдағы гранит қорларының үгілу қабығынан 12-ұңғыманы сынау кезінде (3720-3773 м инт.) тәулігіне 350 куб.м дебитпен мұнай фонтаны алынды. Граниттердің үгілу қабығымен байланысты мұндай мұнай тұтқыштары жалғыз болмауы мүмкін, сондықтан жоғарғы палеозой құмтастарымен қатар осындай типтегі коллекторлардан мұнай мен газ шоғырларын іздеу, әсіресе Каспий теңізінің акваториясында (Нұрсұлтан құрылымы және т.б.) өте өзекті болып табылады.

Триас шөгінділері палеозойдың гетерогенді бетіне стратиграфиялық үйлесімсіздікпен орналасқан. Олар үш бөлімнен де тұрады, бірақ ортаңғы және жоғарғы бөлімдер Оңтүстік Маңғыстау алаңдарында сирек таралған. Ортаңғы триас шөгінділері (анизий-ладин ярусы) мергельді қою сұр битумды аргиллиттерден және доломиттенген әктас қабатшаларынан тұрады. Олардың қалыңдығы 0-ден (Жетібай) 180 метрге дейін (Каменистая) өзгереді.

Жоғарғы триастың континенттік терригендік шөгінділері трансгрессивті түрде, ұсақ малтатасты конгломераттар мен құмтастардан тұратын базальды қабат арқылы жатыр. Оңтүстік Маңғыстау алаңдарында бұл базальды қабаттар аймақтық деңгейде мұнай-газды болып саналады. Төменгі триас бөлімінде инд және оленек ярустары бөлінген.

Тектоника.

Бұл тарауда Маңғыстаудың тек оңтүстік бөлігі ғана қарастырылады. Ол солтүстікте Орталық Маңғыстау антиклизасынан оңтүстіктегі Қарабұғаз күмбезіне дейін, ал шығыста Жазғұрлы ойысын Үшқұдық ойысынан бөліп тұрған Қарынжары беліне дейін созылып жатыр.

Геофизикалық өрістерді, сейсмикалық барлау және терең бұрғылау мәліметтерін талдау зерттеліп жатқан аумақта кристалды іргетастың тереңдігі 4000-нан 10000 метрге дейін жететінін көрсетеді. Іргетас құрылымында бірқатар геоблоктар ерекшеленеді: Құмды мүйіс-Ракушечное көтеріңкі блогы; Сығындық-Жазғұрлы төмендеген блогы; Солтүстік Қарақия-Оңтүстік Жетібай-Теңге және Қорғанбай көтеріңкі блоктары.

Юра-бор шөгінділері бойынша тіркелетін Бөке-Басқұдық белесі, Өзен-Қарамандыбас және Жетібай антиклинальды белдемдері іргетас деңгейінде көрініс таппайды, яғни бұл құрылымдар кейінірек қалыптасқан. Сонымен қатар, Оңтүстік Жетібай, Тасболат және Теңге көтерілімдерінің іргетаспен байланысы бар және мұралану дамумен сипатталады, яғни олар көне заманнан қалыптасқан құрылымдар болып табылады.

Зерттеліп жатқан аумақ мезозой шөгінділері бойынша Солтүстік Кавказ-Маңғыстау мұнай-газ провинциясының құрамына кіреді. Ол батыстан шығысқа қарай Қырым түбегінен Оңтүстік Үстіртке дейін, оңтүстіктен солтүстікке қарай Үлкен Кавказдың солтүстік

иіні орналасқан, ол солтүстігінде Шалқар иінінен Аққұлов жотасы арқылы бөлінген. Сонымен қатар, қарастырылып отырған аумақ ІІ және ІІІ реттік күмбезді көтерілімдермен, жоталармен және иіндермен күрделенген: олардың қатарында Бозашы күмбезі, Жарқынбай дөңесі, Тоқыбай, Арыстан, Аманжол, Астау және т.б. жоталары бар, ал иіндерден Оңтүстік Бозашы, Солтүстік Бозашы, Бейнеу, Ирдалы, Сам және Барсакелмес иіндері бөлінеді.

Провинцияның оңтүстік бөлігі (Оңтүстік Маңғыстау синеклизасы) солтүстік бөлігі сияқты ІІ және ІІІ реттік бірқатар құрылымдармен күрделенген. Мұнда Беке-Басқұдық, Танаша, Қарашек, Мұзбел, Бірінжік, Тұарқыр және Ағаныш сияқты белес тәрізді көтерілімдерді, сондай-ақ Жетібай-Өзен (негізгі мұнай-газды), Шахпахты (газды) және Кендірлі (газды) сатыларын атап өту керек.

Бұдан бөлек, қарастырылып отырған аумақ оңтүстігінде ірі Қарабұғаз күмбезімен күрделенген, ал Құмды мүйіс-Ракушечное күмбезі Кендірлі сатысымен бірге Жазғұрлы иінінің оңтүстік ернеуін шектейді. Бұл иін батысында Қарақия белі арқылы Сығындық иінімен, ал оңтүстік-шығысында (Қарынжарық белі арқылы) Үшқұдық иінімен шектеседі. Асакеудан иіні солтүстігінде Шахпахты сатысымен, ал оңтүстік-батысында Үшқұдық иінімен шектеседі.

Өзен-Жетібай тектоникалық сатысы ірі мұнай-газ кен орындарымен (Өзен, Жетібай және т.б.) ерекшеленеді. Оған оңтүстік бағытта сатылап төмендейтін, ендік бағыттағы үш антиклинальдік сызыққа шоғырланған жергілікті қатпарлардың тура орналасуы тән.

Оңтүстік Жетібай-Тасболат антиклинальдік сызығы Жетібай-Өзен тектоникалық баспалдағының оңтүстік шекарасы бойымен ендік бағытта 50 км-ге созылып жатыр, ені — 10 км. Батыстан шығысқа қарай Оңтүстік Жетібай, Ақтас, Тасболат және Теңге брахиантиклинальдарымен күрделенген.

Кендірлі тектоникалық сатысы Жазғұрлы иіні мен Қарабұғаз күмбезі аралығында орналасқан. Ол Қараудан жотасымен және Темірбаба синклиналимен күрделенген, синклинальдың оңтүстік ернеуі Қарабұғаз күмбезімен шекара болып табылады.

Қараудан жотасының негізгі бөлігі Каспий акваториясында Құмды мүйіс-Ракушечное күмбезінің жағалау бөлігін бойлай ендік бағытта өтеді. Жотаның құрлықтағы шығыс перинклинали Ақсу-Кендірлі, Кендірлі және Шолпан брахиантиклинальдарымен, ал оның флексурасы — Оңтүстік Ақсу, Қайасан және Аламұрын қатпарларымен күрделенген.

Қарабұғаз күмбезі (Қарақұм антиклизасы) аймақтың оңтүстік-батысында орналасқан, пішіні сопақша дөңгелек келеді. Ұзындығы — 280 км, ені — 160-170 км. Жазғұрлы иініне қатысты көтерілу амплитудасы шамамен 1000 м. Күмбездің солтүстік беткейінде Дөлеш, Тамды, Шұқырша, Бұқбас, Бірбас және Оңтүстік Аламұрын сияқты жергілікті құрылымдар бөлінеді.

Орталық Маңғыстау және Орталық Үстірт мегаантиклизалары бір-біріне қатысты кулиса тәрізді орналасып, Бозашы иінімен бөлінген. Орталық Маңғыстау антиклизасының құрамына Тұзбайыр, Қаратау және Төбежік жоталары, ал Орталық Үстірт антиклизасына Қарабауыр, Айбұғыр және т.б. валдар кіреді.

Бозашы күмбезі ендік бағыттағы бірқатар жота тәрізді көтерілімдермен күрделенген: Қаламқас-Қаратұрын, Қаражанбас-Ақорпа, Жүзбай және Қошақ жота. Күмбез солтүстік-шығысында Солтүстік Бозашы, оңтүстік-батысында Оңтүстік Бозашы иіндерімен шектеледі.

Мұнайгаздылығы

Маңғышлақ-Үстірт дислокациясы аумағында мұнайгазды аймақ бөлінген, онда келесі мұнайгазды аймақтар анықталған: 1. Жетібай-Өзен; 2. Песчаномыс-Ракушечная; 3. Бұзашы, Солтүстік-Үстірт және т.б. Бұл аймақтардың негізгісі Жетібай-Өзен болып табылады, мұнда 1961 жылы Жетібай және Өзен құрылымдары аумағында юралық терригендік шөгінділерде ірі мұнай кен орындары анықталды. Біраз уақыттан кейін Оңтүстік Жетібай, Тасболат, Батыс Теңге және т.б. құрылымдарда триас шөгінділерінде өнеркәсіптік мұнайгаздылық орнатылды.

Қарастырылып отырған аумақтың мұнайгаздылығының ең кең ауқымы юралық жыныстарға тиесілі, оларда төменгі юралық, аален, байос, бат және келловей (ортаңғы юра) мұнайгазды кешендері, ал триаста екі мұнайгазды кешен – карбонатты төменгі триас (оленек ярусы) және терригендік жоғарғы триас бөлінеді.

Песчаномыс-Ракушечная аймағы аумағында төменгі триастың карбонатты шөгінділерінде (Солтүстік Ракушечная алаңы, Оймаша) өнеркәсіптік мұнайгаздылық анықталды, ал палеозойлық граниттік штоктың үгілу қабатынан Оймаша алаңында мұнайдың өнеркәсіптік ағымы алынды. Бұдан басқа, бұл алаңда палеозойлық шөгінділердің (20-шы ұңғыма) өнеркәсіптік мұнайгаздылығы да анықталды.

Бозашы аймағында юра және төменгі бор терригендік шөгінділерінде Қаражанбас, Қаламқас, Солтүстік Бозашы және т.б. құрылымдарда өнеркәсіптік мұнайгаздылық орнатылды. Қаламқас кен орнында алғаш рет ортаңғы юра терригендік шөгінділерінде құрылымның қанаттары мен периклинальды бөліктерінде қалыңдығы 20 м-ге дейін оксфордтың сазды шөгінділерімен жабылатын стратиграфиялық мұнай мен газ шоғырлары анықталды.

Арыстан белесінің оңтүстік бөлігінде өткен ғасырдың 60-шы жылдарының соңында Арыстан және Қаракұдық кен орындары ашылды. Мұнайгазды кен орындар ортаңғы юра терригендік шөгінділерімен байланысты, олардың 11 шоғыры Арыстановское, ал 9 шоғыры Қаракұдық кен орындарында анықталды.

Төбежік белесі аумағында 1981 жылы екі мұнай кен орны ашылды: Төбежік және Жангуршинское. Төбежік кен орнында мұнай шоғырлары екі горизонтта анықталды: біреуі готерив шөгінділерінде, екіншісі альб шөгінділерінде. Өнімді горизонттардың тереңдігі 300-400 м. Жангуршинское кен орнында өнеркәсіптік мұнайлылық альб (екі жатын) және апт (бір жатын) шөгінділерінде анықталды. Өнімді горизонттардың тереңдігі 150-350 м. Екі кен орнының да мұнайлары ауыр, тығыздығы 911 кг/м³ дейін, тұтқыр болып келеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Боранбаев К.Х., Руднев А.Н., Титов Б.И. и др. «К вопросу о строении и условиях формирования триасовых отложений Мангышлака в связи с перспективами их нефтегазоносности». Изв. АН. Каз.ССР. Сер. геол. 1979. №1.

2. Боранбаев К.Х. Перспективы поисков залежей нефти и газа в палеозойских отложениях Южного Мангыстау. Межвузовский сборник «Вопросы геологии и металлогении Казахстана». г. Алматы, 1996 г.

3. Вопросы корреляции триасовых отложений Южного Мангыстау, «Геология Казахстана», №2. Боранбаев К.Х., Джансеитов Н.С., Боранбаев А.К. и др. 2002г.

4. Оруджева Д.С., Попков В.И. Рабинович А.А. и др. Новые данные о геологическом строении и перспективах нефтегазоносности доюрских отложений Южного Мангышлака. Геология нефти и газа, №7, 1985г.

ӘОЖ 35:330.322:330.15(574)

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК БАСҚАРУ ЖӘНЕ ЖАСЫЛ ИНВЕСТИЦИЯЛАР: ДАМУДЫҢ СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАҒЫТТАРЫ

Л.Г. Кирбасова

Докторант, Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі: э.ғ.д., профессор Д.М. Турекулова
e-mail: laila.kirbassova@yu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақала Қазақстандағы мемлекеттік басқару жүйесінде жасыл инвестициялардың стратегиялық рөлін және олардың тұрақты экономикалық даму міндеттерімен өзара байланысын талдауға арналған. Зерттеу барысында жасыл экономикаға көшу саясаты, ұлттық стратегиялық құжаттар, көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы және жасыл қаржы инфрақұрылымының қалыптасуы жан-

жақты қарастырылды. Жасыл инвестициялардың динамикасы, құрылымы, олардың нормативтік-құқықтық негіздері мен мемлекеттік басқару тетіктері салыстырмалы түрде талданды. Зерттеу нәтижелері Қазақстан экономикасында жасыл инвестицияларды ұлғайту үшін институционалдық реформалар, жасыл қаржы нарығын нығайту және өңірлік деңгейдегі басқаруды жетілдіру қажет екенін көрсетеді.

Түйін сөздер: жасыл инвестициялар, мемлекеттік басқару, жасыл экономика, тұрақты даму, көміртегі бейтараптығы.

Аннотация. Статья посвящена анализу стратегической роли зелёных инвестиций в системе государственного управления Казахстана и их взаимосвязи с задачами устойчивого экономического развития. В исследовании рассмотрены политика перехода к зелёной экономике, национальные стратегические документы, Стратегия достижения углеродной нейтральности до 2060 года и формирование инфраструктуры зелёного финансирования. Проведён сравнительный анализ динамики и структуры зелёных инвестиций, нормативно-правовой базы и механизмов государственного регулирования. Результаты исследования показывают необходимость институциональных реформ, развития рынка зелёных финансов и усиления управления на региональном уровне для расширения зелёных инвестиций в Казахстане.

Ключевые слова: зелёные инвестиции, государственное управление, зелёная экономика, устойчивое развитие, углеродная нейтральность.

Қазақстанның 2060 жылға дейін көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы, жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасы және Париж келісімі аясындағы ұлттық міндеттемелері мемлекеттік басқару жүйесінде «жасыл» күн тәртібін күшейтті. Бұл контексте жасыл инвестициялар - тек экологиялық жобаларды қаржыландыру құралы ғана емес, сонымен бірге құрылымдық экономикалық реформалардың негізгі драйвері ретінде қарастырылуда. Мемлекет тарапынан институционалдық база мен ынталандыру тетіктерін қалыптастыру, ал жеке сектор тарапынан - жасыл қаржы құралдарына сұранысты арттыру өзара шарттас үдеріс болып отыр.

Қазақстанның жасыл экономикаға көшуінің құқықтық-стратегиялық негізі 2013 жылы қабылданған «Жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасымен» қаланды, онда жыл сайынғы жасыл инвестициялар көлемі ЖІӨ-нің шамамен 1 %-ын немесе жылына 3-4 млрд АҚШ долларын құрауы тиіс екені көрсетілген [1]. Кейіннен бұл құжат 2024 жылғы жаңартылған нұсқада ұлттық стратегиялық құжаттармен және ТДМ индикаторларымен өзара үйлестірілді. 2024 жылы Қазақстанның 2060 жылға дейін көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы президент жарлығымен бекітілді, онда энергия, өнеркәсіп, көлік, ауыл шаруашылығы, қалдықтарды басқару және жер ресурстарын пайдалану сияқты салаларда декарбонизация траекториялары мен инвестициялық қажеттіліктер айқындалған [2]. Халықаралық ұйымдардың бағалауы бойынша, көміртегі бейтараптығына көшу үшін шамамен 610 млрд АҚШ доллары көлемінде инвестиция тарту қажет, оның елеулі бөлігі жасыл инвестициялар ретінде қарастырылады.

Мемлекеттік басқару тұрғысынан алғанда, жасыл инвестицияларды дамыту үш негізгі бағытта жүзеге асуда:

1. Нормативтік-құқықтық және стратегиялық негіздерді күшейту (тұжырымдамалар, стратегиялар, кодекстер);

2. Жасыл қаржы инфрақұрылымын дамыту (AIFC Green Finance Centre, жасыл облигациялар стандарттары, верификация жүйесі); Фискалдық және квазинарықтық ынталандырулар (салық жеңілдіктері, субсидиялар, тарифтік қолдау, «қызыл» жобаларды біртіндеп шектеу) [3]. Жасыл экономиканың даму көрсеткіштері OECD елдерінің тұрақты өсу индикаторларымен өзара байланысты қарастырылады [4].

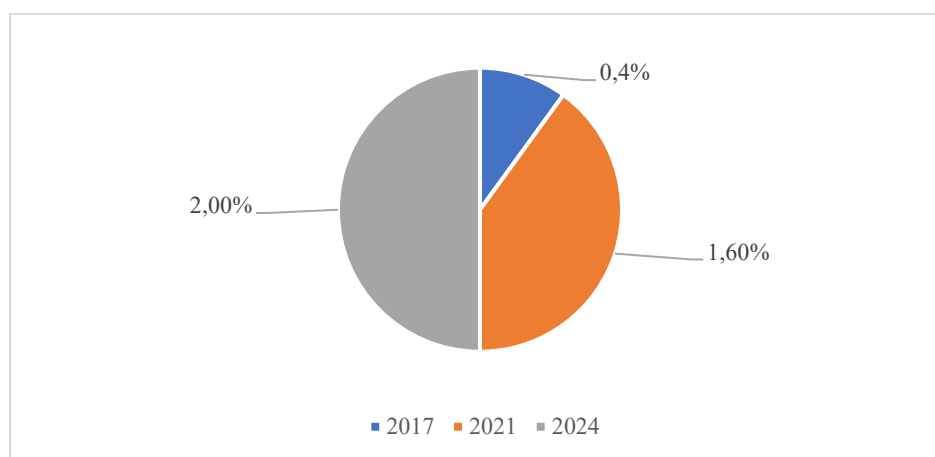
Жасыл инвестициялар үлесі әлі де шектеулі болғанымен, соңғы жылдары айтарлықтай өсім байқалады. Статистикалық деректерге сәйкес, 2016 жылмен салыстырғанда жасыл экономика жобаларына салынған инвестициялар шамамен 4,5 есеге өсіп, 2019–2020 жылдары

тарихи ең жоғары деңгейге жеткен, алайда олардың үлесі елдің жалпы инвестицияларындағы үлесі тек 1,6 % шамасында қалып отыр. Осы үрдісті шартты түрде сипаттайтын салыстырмалы көрсеткіштерді төмендегі кестеде келтіруге болады.

Кесте 1 - Қазақстандағы жасыл экономикаға бағытталған инвестициялардың салыстырмалы динамикасы

Көрсеткіш	2017 ж.	2021 ж.	2024 ж.
Жасыл инвестициялар көлемі, индекс	1,0	4,5	4,8-5,0
Жалпы инвестициядағы үлесі, %	0,4	1,6	2,0
ЖЭК-тің электр энергиясындағы үлесі, %	0,9	2,7	4,53
Ескертпе: автормен [5] әдебиет көзі негізінде құрастырған.			

1-кесте деректері көрсеткендей, жасыл инвестициялар көлемі бірнеше есе артқанымен, олардың жалпы инвестициялар құрылымындағы үлесі әлі де төмен. Бұл - мемлекеттік басқару жүйесінің алдағы кезеңдегі басты міндеттерінің бірі: дәстүрлі «қоңыр» капитал ағындарын біртіндеп «жасыл» бағыттарға қайта бағдарлау.



Сурет 1 - Жалпы инвестициялар құрылымындағы жасыл инвестициялар үлесінің өсуі

Ескертпе: автормен [5] әдебиет көзі негізінде құрастырған.

Бұл тренд Қазақстанда жасыл жобаларға деген қызығушылықтың артқанын, алайда олардың әлі де шағын сегмент деңгейінен толыққанды макроэкономикалық факторға айналмағанын көрсетеді. Жасыл инвестицияларды кеңейту үшін мемлекеттік басқару жүйесінде бірнеше стратегиялық бағыттар айқындалуда:

Біріншіден, стратегиялық жоспарлау мен бюджеттік саясатты «жасылдандыру». Ұлттық даму жоспарлары мен салалық бағдарламаларда жасыл жобаларға арналған мақсатты индикаторлар, КРІ және бюджет бағдарламаларының жекелеген ішкі бағдарлары болуы тиіс. Бұл «жасыл» шығындарды жай қосымша опция емес, экономикалық саясаттың өзегіне айналдырады.

Екіншіден, жасыл қаржы нарығын институционалдық нығайту.

AIFC алаңында жасыл облигациялар, тұрақты даму облигациялары, «сукук» сияқты құралдарды дамыту, верификация және рейтингтеу жүйесін жетілдіру Қазақстанның өңірлік жасыл қаржы хабы ретіндегі позициясын күшейтеді. Мемлекет бұл жерде эмитент ретіндегі үлгілік рөлін күшейтіп, ұлттық компаниялар мен квазимемлекеттік сектор үшін «референттік» стандарт қалыптастыра алады.

Үшіншіден, реттеушілік органы тұрақты және болжамды ету. Инвесторлар үшін ең үлкен тәуекелдердің бірі - нормативтік базаның жиі өзгеруі және

сигналдардың қарама-қайшылығы. Сондықтан экологиялық кодекс, энергия тиімділігі, ЖЭК тарифтері, көміртегі реттеуі (ETS, көміртегі салығы) сияқты бағыттарда көпжылдық, кезең-кезеңімен қатайтын, бірақ алдын-ала жарияланған регуляторлық траектория маңызды.

Төртіншіден, өңірлік және жергілікті деңгейдегі басқаруды күшейту. Жасыл инвестициялар көбіне өңірлік инфрақұрылымға (су, жылу, көлік, қалдықтар) бағытталады. Осыған байланысты жергілікті атқарушы органдардың институционалдық және қаржылық дербестігін арттыру, жобалық басқару мен мемлекеттік-жекешелік әріптестік құралдарын кеңейту өзекті. Жергілікті деңгейде «жасыл муниципалитеттер», «ақылды қала» жобаларына басымдық берілуі қажет.

Бесіншіден, адами капитал мен сараптамалық әлеуетті дамыту. Жасыл жобаларды жобалау, бағалау және мониторинг жүргізе алатын кәсіби кадрлар - жасыл инвестициялар нарығының негізгі «тар жері». Университеттер, ғылыми орталықтар және мемлекеттік органдар жанындағы зерттеу институттары үшін жасыл қаржы, климаттық тәуекелдер және тұрақты даму саласында мамандандыру бағдарламаларын дамыту - стратегиялық міндет.

Қорытындылай келе, Қазақстандағы мемлекеттік басқару жүйесі жасыл инвестициялар арқылы экономиканы құрылымдық жаңғырту кезеңіне қадам басты. Институционалдық және стратегиялық негіздер қалыптастырылғанымен, жасыл инвестициялардың жалпы инвестициялардағы үлесі әлі де төмен болып отыр. Бұл жағдай мемлекеттік басқарудың келесі міндеттерін айқындайды: жасыл жобалардың үлесін арттыру үшін регуляторлық предсказуемостьты қамтамасыз ету, қаржы нарықтарын тереңдету, өңірлік деңгейдегі басқаруды күшейту және адами капиталды дамыту. Жасыл инвестициялар - климаттық міндеттемелерді орындаудың ғана емес, сондай-ақ экономиканы әртараптандыру, технологиялық жаңғыру және ұзақ мерзімді бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз етудің кілті. Мемлекеттік басқару осы процесте стратегиялық үйлестіруші, нарықтық сигналдардың модераторы және институционалдық кепілгер ретінде шешуші рөл атқарады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі. Жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасы. - Астана, 2023.
2. Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі. Қазақстан Республикасының 2060 жылға дейін көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы. - Астана, 2021.
3. AIFC Green Finance Centre. Green Finance Development Report. - Nur-Sultan, 2020.
4. Назарова А. К. Государственное управление в условиях экологических трансформаций. - Алматы: Экономика, 2021.
5. Қазақстан Республикасының Статистика агенттігі. Қазақстандағы жаңартылатын энергия көздерінің дамуы: статистикалық жинақ. – Астана, 2024.

ӘОЖ 620.22:678

МУНАЙ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУДЕ КОМПОЗИТТИ МАТЕРИАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕГІ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРГЕ ШОЛУ

Кайменова Т.С.,
докторант Yessenov University, Ақтау, Қазақстан
e-mail: kaynenova83@mail.ru
Ғылыми жетекші - т.ғ.к., доцент Бисембаева К.Т.
Yessenov University, Ақтау, Қазақстан
e-mail: karlygash.bissembayeva@yu.edu.kz

Аңдатпа: Бұл мақалада сулануы жоғары қабаттарда, өндірілу қиын қорлардың мұнай бергіштігін арттыру мақсатында қабатты полимерлік суландыру жағдайларын, шетелдік және Отандық ғалымдар зерттеулеріне негізделген талқылаулар нәтижесі, зерттеулердегі олқылықтар, одан әрі зерттеуді қажет ететін күрделі жағдайлардың полимерге әсері, полимер деградациясы кинетикасын зерттеу бағыттары жөнінде қарастырылған.

Полимерлі композиттік қосылыстарды қолдану және комбинирленген әдістерді нақты кен орынның параметрлеріне сәйкестендіріп пайдалану, өндіріс өнімділігін, экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, кен орынның иеру мерзімін ұзарту арқылы энергетикалық тұрақтылыққа қол жеткізуге, жаңа буын материалдарын дамытуға және күрделі кен орындарды игеру тиімділігін арттыруға жағдай жасайды.

Түйін сөздер: Полимерлік суландыру, композиттік қоспалар, гельдер, мұнай өндіру коэффициенті, полимер деградациясы.

Аннотация: В данной статье рассмотрены условия применения полимерного заводнения пластов с высокой обводненностью для повышения нефтеотдачи трудноизвлекаемых запасов, результаты обсуждений, основанных на исследованиях зарубежных и отечественных ученых, имеющиеся пробелы в исследованиях, влияние сложных условий, требующих дальнейшего изучения, на поведение полимера, а также направления изучения кинетики деградации полимеров.

Использование полимерных композитных соединений и комбинированных методов, адаптированных к параметрам конкретного месторождения, позволяет повысить производственную эффективность и экономическую результативность. Кроме того, продление срока разработки месторождения способствует обеспечению энергетической устойчивости, развитию материалов нового поколения и улучшению эффективности освоения сложных месторождений.

Ключевые слова: Полимерное обводнение, композитный смеси, гели, коэффициент извлечение нефти, деградация полимеров.

Кіріспе.

Мұнай саласы дамуының қазіргі кезеңі оңай алынатын қорлардың сарқылуымен, күрделі геологиялық-физикалық және техногендік жағдайларда өндірілуі қиын ресурстар үлесінің артуымен сипатталады.

Бұл жағдайда дәстүрлі өндіру әдістерінің тиімділігі айтарлықтай төмендейді, бұл қабаттардың мұнай бергіштігіне әсер ететін геологиялық-техникалық және физика-химиялық факторларды кешенді талдауға негізделген жаңа технологиялық шешімдерді іздеуді және ғылыми негіздеуді талап етеді. Сондықтан, күрделі геологиялық-техникалық жағдайларда әзірлеу технологияларын бағалауға және оңтайландыруға бағытталған кешенді зерттеулер жүргізу өзекті болып табылады.

Қазақстандағы мұнай кен орындарының елеулі бөлігі игерудің кеш сатысында болғандықтан, мұнай өндіруді арттыру үшін тиімді технологияларды енгізу өзекті мәселе болып отыр. Полимерлі су айдау әдісі қабаттың қамту коэффициентін арттырып, өнімнің біркелкі ығысуын қамтамасыз ететін жоғары тиімді тәсіл болып табылады. Бұл әдістің табысты жүзеге асуы қабаттың термобаралық және минералдану шарттарына төзімді, тұтқырлығын ұзақ сақтайтын полимерді дұрыс таңдауға тәуелді.

Полимерлі мұнай бергіштікті арттыру – қабатқа полимер ерітіндісін айдау арқылы су айдаудың тиімділігін жоғарылату, ығыстыру фронтының тұрақтылығын арттыру және қалдық мұнай қорын өндіру технологиясы. Бұл мақсатта әдетте полиакриламид (ПАА), гидролизденген полиакриламид, биополимерлер (ксантан), сополимерлер және наномодифицирленген полимерлер қолданылады. Полимер тиімді жұмыс істеуі үшін оның құрылымы, реологиясы, тұрақтылығы, тұзға және температураға төзімділігі аса маңызды [1].

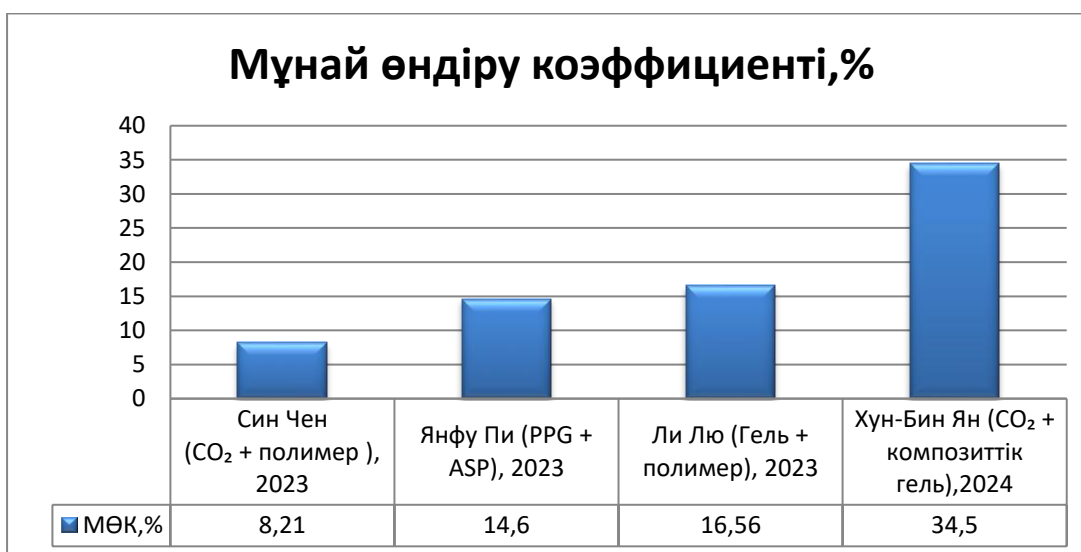
Полимерлі су айдау әдісі бойынша шетелдік ғалымдардың зерттеулерінде жүргізілген зертханалық әдістемелерге шолу жасау барысында композитті құрылымды полимерлер мен гельдер, наноматериалдар пайдалану барысында мұнай алу коэффициентін арттыруға және кен орнының жұмыс мерзімін ұзартуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

Син Чен, Ицянь Ли және басқалардың айтуынша (2023), өткізгіштігі төмен қабаттарға көмірқышқыл газымен CO₂ полимерді оңтайландыра айдауды зерттеуде, мұндай қоспа үшін жоғары температураға төзімді тұз бен көмірқышқыл газына реакция беретін полимер таңдалып, кернге жасалған зертханалық тәжірибелер нәтижесінде CO₂ мен суды айдаумен салыстырғанда мұнай бергіштіктің 8,21% - ға артқанын анықтаған. Бұл өз кезегінде көмірқышқыл газының қоршаан ортаға бөлетін шығарындыларын азайтуды басқарып, күрделі қабат жағдайларындағы айдау мәселелерін жақсарту үшін маңызды әрекет болып табылады [2].

Ли Лю және басқалардың айтуынша (2023), әртектілігі жоғары қабаттарда қабат жағдайларын және бітелу мен айдаудың аралас әсерін ескере отырып, дәстүрлі полимерлермен салыстырғанда бөлшектерден жасалған гельді полимермен араластыру арқылы алынған гетерогенді жүйені тәжірибеде қолдану мұнай өндірудің қарқындылығын 16,56 %-ға арттыруға мүмкіндік тудырды. Бұл гетерогенді жүйенің жоғары өткізгішті қабаттарға еніп, тығын түзіп, төмен өткізгішті қабаттарда мұнай бергіштігін арттыруға негізделген [3].

Жақында жүргізілген зерттеуде Янфу Пи мен Зайлай Су (2023) мынаны анықтады: Дацин кен орнын ұзақ полимерлік әсер етуден коллекторлардың әртектілігі артады. Жоғарғы өткізгішті қабаттарда су ағындары мен ASP (БАЗ+полимер) аққыштығы артып, төмен өткізгішті қабаттар мүлдем игерілмей қалды. Кен орынды толық имитациялайтын зертханалық тәжірибелер негізінде гетерогенді композитті жүйе (PPG + ASP) жасалып, жүйенің қабатқа әсерін бақылау барысында мұнай бергіштікті 14.6%- ға арттыруға мүмкіндік туындады. Бұл композитті жүйедегі гель (PPG) ағыс профилін бақыласа, фазаралық керілісті төмендетіп, ығыстыру қасиетін арттырады [4].

Хун-Бин Ян және басқалардың айтуынша (2024), өткізгіштігі төмен жарықшақты қабаттарда сулану жоғары коллекторларға көмірқышқыл газын айдау кезінде қолданылатын дәстүрлі полимерлі гельдердің орнына жоғарғы температура мен CO₂ әсеріне төзімді композиттік (органикалық + металл ионы) гельді пайдаланып, CO₂ қозғалысын реттеумен, модельдерде 34,5% - ға дейін мұнай өндіруді арттыруға мүмкіндік туғызды. Мұндай органикалық гель берік орғано- металдық торының арқасында кеуектердің бітелуін болдырмай, мұнай өндіру коэффициентін арттырып, жоғары критикалық CO₂ тұрақтылығын байқатты [5]. Бұл зерттеулерді салыстыра талдау 1 суретте қарастырылған.



Сурет 1. Әртүрлі полимерлерді пайдаланудың МӨК көресткішіне әсері

Талдау барысында қазіргі зерттеулер күрделі жағдайларда мұнай кен орындарын игеру технологияларын жетілдіруге бағытталғанымен, қолда бар ғылыми деректер мен әдіснамалық тәсілдер бұл процестің барлық аспектілерін толық қамтымайды. Әдебиеттерді талдау барысында гельдер мен полимерлердің ұзақ мерзімді тұрақтылығына қатысты толыққанды зерттеулердің аздығы байқалады. Полимерлердің деградацияға ұшырауы, тұтқырлықтың біртіндеп жоғалуы, гельдердің қартаюуы, олардың механикалық беріктігінің төмендеуі тәрізді іс – әрекеттер қабаттағы реагенттердің нақты реакциясын анықтауда шешуші рөл атқарады. Дегенмен, бұл процестердің кинетикасы, CO₂ әсері, температура және минералданған орта әсері туралы ұзақ мерзімді деректер шектеулі.

Қабатқа айдалған полимерлер жоғары минералды су, жоғары температура мен қысым, механикалық күштер, бактериалар сияқты әртүрлі туындайтын күрделі жағдайларға төтеп беруі қажет. Сондықтан қабатқа айдалатын полимерлерге де қойылатын талаптар жоғары:

- ✓ Полимер ерітіндісі су тұтқырлығын 5-20 есе артыра алуы керек;
- ✓ Полимердің массасы, полимер тізбегінің ұзындығы мен тармақталуы, концентрациясы маңызды көрсеткіш;
- ✓ Жоғары минералды (20–250 г/л) және қатты суларға (Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺ иондары көп) төзімді болуы, яғни полимер шөгінді түзбей ерітіндіде тұрақты болуы қажет;
- ✓ Жоғары температурада (Т = 60– 150°С) термогидролизге төзімді, тізбектің үзілуіне қарсы тұра білуі керек;
- ✓ Ұңғыма мен қабат каналдарындағы үлкен жылдамдық, қысым айырмашылықтары мен тар кеуекті өтімдер жағдайында полимерлердің механикалық тұрақты болуы, яғни тізбектер үзілмеуі қажет;
- ✓ Полимер төмен адсорбциялық қасетке (0.05–0.5 мг/г жынысқа адсорбция) ия болуы шарт;
- ✓ Қабат материалымен химиялық үйлесімділік жағдайда болуы (саз балшықты ісіндірмеуі, сүзілуді тудырмауы, кеуектерді бітемеуі) қажет;
- ✓ Полимер бағасының экономикалық тиімділігі де негізгі көрсеткіш болып табылады.

Осы талаптар орындалмаған жағдайда полимерлер мен компазиттік қосылыстардың механикалық, термиялық, химиялық, биологиялық және радикалды тотығу деградациясы туындайды [6]. Полимер деградациясымен күресу шаралары 1 кестеде бейнеленген.

1 - кесте. Полимер деградациясымен күресу шаралары

№	Деградация түрі	Себебі	Күресу шаралары	Қолданылатын реагенттер
1	Механикалық деградация	сорғылардағы турбуленттілік, тар кеуектер	Режимді төмендету, құбыр диаметрін арттыру, полимер модификациясы	Нанотолтырғыштармен модифицирленген полимерлер (SiO ₂)
2	Термиялық деградация	Жоғары температура әсерінен гидролиз, тізбектің үзілуі	Жоғары Т-тұрақты полимерлер пайдалану, антиоксиданттар қосу	Жоғары температураға төзімді сополимерлер Антиоксиданттар: Na ₂ SO ₃ , NaHSO ₃ , гидразин
3	Химиялық деградация (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Fe ²⁺)	Металл иондарымен тұздану, тотығу реакциялары	Ион байланыстырушы реагенттер, суды жұмсарту	Суды жұмсартатын Na ₂ CO ₃

4	Радикалды тотығу деградациясы	Оттегі, пероксидтер, Fe ²⁺ қатысында радикал түзілу	Антиоксиданттар, оттегіні жою, Fe ²⁺ -пен реакцияға түсірмеу	Антиоксиданттар: Na ₂ SO ₃ , NaHSO ₃ , деаэрация (вакуум, химиялық)
5	Биологиялық деградация	Бактерия әрекеті	Биоцидтер қолдану, ерітінді дайындау суын зарарсыздандыру	Биоцидтер: глутаральдегид; ультракүлгін сәуле, хлорлау
6	Структуралық деградацияны төмендету	Полимер тізбегінің тұрақсыздығы, температура және түз әсері	Полимерді нанотолтырғыштармен және сополимерлендіру арқылы күшейту	Нанобөлшектер: SiO ₂ , Al ₂ O ₃ ; Гибридті сополимерлер (AM/AMPS/AA)

Отандық ғалымдар зерттеулерінде деградациямен күресу мақсатында іртүрлі еріткіштер қолдану жағдайларын байқауға болады. Койшина, Гусманова және басқалар атап өткендей (2025), композициялық жүйелерді (0,2% ПАА полиакриламид пен 3% дизель-сілті қоспа) қолдану мұнайбергiштікті арттыруда тиімді әдіс ретінде қарастырылып, қабаттағы сүзгі ағындарын қайта бөлу арқылы төмен өткізгішті аймақтарды игеруге тартуға мүмкіндік беретіні, сонымен қатар, дизель-сілті қоспаның полимердің реологиясын жоғарылату арқылы ерте деградациялану мерзімін төмендетуге болатындығын айтып өткен [7].

Қорытынды. Жасалған талдау күрделі жағдайларда мұнай өндіруді арттырудың ең тиімді жолдарының бірі аралас әдістерді қолдану екенін көрсетті. Гельдер мен полимерлердің, полимер мен CO₂-нің, сондай-ақ микробиологиялық агенттердің комбинациясы флюидтердің ағын профилін реттеуде, шығарындыларды төмендетуде және төмен өткізгішті аймақтарды игеруге қосуда жоғары маңызға ие. Полимерлік суландыру арқылы мұнай өндіру коэффициентін 15-20% арттырып, енгізілген полимердің әрбір тоннасына қосымша 40-300 тонна мұнай алынатыны анықталған.

Геотехнологиялық реттеуге негізделген жүйелі көзқарас — гетерогенді қабаттардың фациялық құрылымын, аймақтануын және сүзгілік қасиеттерін ескеріп, технологияны нақты жағдайға бейімдеудің негізгі алғышарты. Бұл тұрғыда мұнай бергіштікті арттыру әдісін таңдаудың әмбебап моделі жоқ, сондықтан әр кен орны бойынша кешенді талдау қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қартабай А. Т., Орынғожин Е. С., Есімханова А. К. Мұнай кен орындарын игеру : оқулық. – Алматы : Экономика, 2013. – 378 б.
2. Chen, X., Li, Y., Sun, X., Liu, Z., Liu, J., & Liu, S. (2023a). Investigation of Polymer-Assisted CO₂ flooding to enhance oil recovery in Low-Permeability Reservoirs. *Polymers*, 15(19), 3886. <https://doi.org/10.3390/polym15193886>
3. Pi, Y., Su, Z., Cao, R., Li, B., Liu, J., Fan, X., & Zhao, M. (2023). Experimental Study on Enhanced Oil Recovery of PPG/ASP Heterogeneous System after Polymer Flooding. *Gels*, 9(5), 427. <https://doi.org/10.3390/gels9050427>
4. Liu, L., Zhao, M., Pi, Y., Fan, X., Cheng, G., & Jiang, L. (2023). Experimental Study on Enhanced Oil Recovery of the Heterogeneous System after Polymer Flooding. *Processes*, 11(10), 2865. <https://doi.org/10.3390/pr11102865>
5. Yang, H., Jiang, H., Xu, Z., Zhang, X., Wang, T., Liu, H., Ma, X., Zhu, J., Zhang, X., & Kang, W. (2024). Development and evaluation of organic/metal ion double crosslinking polymer gel for anti-CO₂ gas channeling in high temperature and low permeability reservoirs. *Petroleum Science*, 22(2), 724–738. <https://doi.org/10.1016/j.petsci.2024.11.016>
6. Ерғожин Е. Е., Құрманәлиев М. Қ. Полимерлердің физикасы мен химиясы : оқулық. – Алматы : Дәуір, 2012. – 392 б.

7. А.И. Койшина, А.Г. Гусманова, О.Г. Кириченко., Эффективность применения композиционных систем в неоднородных пластах, Нефть и газ (2025), 3 (147). <http://neft-gas.kz/f/nig3-169-179.pdf>

УДК 339.137.2:502.131.1

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Крук А.В.

студент, РГУП им. Лебедева, г. Краснодар, Российская Федерация

e-mail: alexandra.kruk.00@mail.ru

Аннотация: Мақалада экономикалық жүйелердің барлық деңгейлеріндегі тұрақты дамуын қамтамасыз етудегі бәсекеге қабілеттіліктің рөлі талданады. Өзектілігі ресурстарға тәуелді өсуден инновациялармен, тиімділікпен және ESG-критерийлеріне сәйкестікпен айқындалатын қарқынды өсуге көшу қажеттілігімен негізделген. Бәсекеге қабілеттіліктің теориялық тұжырымдамаларының эволюциясы және оны бағалау әдіснамасы (БЭФ ЖБИ үлгісінде) қаралған. Бәсекеге қабілеттіліктің жоғары деңгейі мен макроэкономикалық, соның ішінде экологиялық, тұрақтылық арасындағы статистикалық маңызды байланыс анықталған. Эмпирикалық деректер тұрақты бәсекеге қабілеттіліктің негізгі детерминанттары инновациялық әлеует және институционалдық ортаның сапасы екенін растайды. Тұрақты дамуға бәсекелестікті шектеу арқылы емес, оның бизнестің әлеуметтік және экологиялық жауапкершілігін ынталандыратын нысанға трансформациялануы арқылы қол жеткізіледі деген қорытынды жасалған.

Түйінді сөздер: бәсекеге қабілеттілік, тұрақты даму, инновациялар, институционалдық орта, ESG-критерийлері

Аннотация: В статье анализируется роль конкурентоспособности в обеспечении устойчивого развития экономических систем на всех уровнях. Актуальность обусловлена необходимостью перехода от ресурсно-зависимого к интенсивному росту, определяемому инновациями, эффективностью и соответствием ESG-критериям. Рассмотрена эволюция теоретических концепций конкурентоспособности и методология ее оценки (на примере ИГК ВЭФ). Выявлена статистически значимая связь между высоким уровнем конкурентоспособности и макроэкономической, включая экологической, устойчивостью. Эмпирические данные подтверждают, что ключевыми детерминантами устойчивой конкурентоспособности являются инновационный потенциал и качество институциональной среды. Сделан вывод: устойчивое развитие достигается не ограничением, а трансформацией конкуренции в форму, стимулирующую социальную и экологическую ответственность бизнеса.

Ключевые слова: конкурентоспособность, устойчивое развитие, инновации, институциональная среда, ESG-критерии.

Современная глобальная экономика требует от национальных систем не просто роста, а устойчивого развития (УР) – баланса между экономическим прогрессом, социальной справедливостью и сохранением окружающей среды. В этой триединой концепции ключевым инструментом достижения баланса выступает конкурентоспособность. Конкуренция, основанная на высоких стандартах (инновации, эффективность, ESG), является единственным долгосрочным механизмом, обеспечивающим устойчивое благосостояние. Экономическая система, неспособная к устойчивой конкуренции, обречена на стагнацию или деградацию своих ресурсов.

Теоретическое понимание конкурентоспособности развивалось от классических

теорий абсолютных и сравнительных преимуществ (Смит, Рикардо), основанных на природных ресурсах и затратах, к инновационному подходу Майкла Портера. Портер доказал, что конкурентные преимущества создаются внутри страны (через "ромб конкурентоспособности"), а не наследуются. Современный этап – институциональный подход – определяет конкурентоспособность прежде всего качеством институтов (правовая защита, прозрачность, эффективность управления) [1, с. 102].

В контексте устойчивого развития конкурентоспособность и устойчивость вступают в синергетическую связь:

- устойчивая конкурентоспособность – это способность поддерживать конкурентные позиции не за счет экстенсивной эксплуатации ресурсов или игнорирования экологических норм, а за счет повышения эффективности, инноваций и соблюдения ESG-критериев.

- интеграция ESG-критериев (экология, социум, управление) в конкурентные стратегии снижает долгосрочные риски, привлекает социально ответственные инвестиции и открывает новые рынки "зеленых" технологий.

Конкурентоспособность, основанная на инновациях, становится двигателем УР, поскольку инновации часто ведут к ресурсосбережению и повышению производительности.

Наиболее авторитетной методикой для сопоставительного анализа конкурентоспособности на национальном уровне является Индекс глобальной конкурентоспособности (ИГК) Всемирного экономического форума (ВЭФ). ИГК включает 12 столпов, сгруппированных по четырем категориям (благоприятная среда, человеческий капитал, рынки, инновационная экосистема), и явно учитывает институциональный фактор и инновации как ключевые детерминанты.

Помимо ИГК, конкурентоспособность рассматривается на трех иерархических уровнях:

1. Национальный (макро). Способность страны обеспечивать высокий и устойчивый уровень жизни (измеряется ИГК, ВВП на душу населения).

2. Региональный (мезо). Способность региона привлекать и удерживать факторы производства (инвестиции, таланты, технологии).

3. Предприятие (микро). Способность компании превосходить конкурентов по совокупности характеристик, включая социальную и экологическую ответственность.

Устойчивая конкурентоспособность современных экономических систем определяется двумя основными факторами:

1. Качество институциональной среды. Институты – это фундамент конкурентоспособности. Слабые институты (высокий уровень коррупции, неэффективная судебная система, отсутствие защиты прав собственности) создают огромные транзакционные издержки, блокируя долгосрочные инвестиции, особенно в высокотехнологичные и инновационные секторы. Институциональная стабильность и прозрачность являются необходимым условием для УР.

2. Инновационный потенциал. Инновации – это единственный неисчерпаемый источник устойчивого экономического роста. Конкурентоспособность, основанная на технологических и экологических инновациях, позволяет:

- снижать удельное потребление энергии и ресурсов, поддерживая экологическую устойчивость.

- повышать производительность труда, обеспечивая экономическую устойчивость.

- создавать высокооплачиваемые рабочие места, способствуя социальной устойчивости

[2, с. 18]

Анализ глобальных данных показывает, что лидерство в конкурентоспособности обеспечивается не природными ресурсами, а качеством управления и инновациями.

Таблица 1. Сравнительный анализ детерминант конкурентоспособности стран.

Страна	Общий рейтинг ИГК (1-100)	Столп "Институты" (Баллы)	Столп "Инновационный потенциал" (Баллы)	ВВП на душу населения (тыс. долл. США)
Германия	82.5	90.1	85.5	51.0
США	83.2	84.0	88.2	81.6
Китай	73.4	65.5	78.9	12.7
Бразилия	60.1	48.9	55.4	8.9
Казахстан	68.5	58.0	50.1	13.0
Сингапур	85.9	95.8	80.0	91.0

Анализ данных, представленных в сравнительной таблице, позволяет сделать ряд ключевых выводов относительно факторов устойчивой конкурентоспособности. Институты доминируют как наиболее важная детерминанта долгосрочной устойчивости: страны-лидеры, такие как Сингапур, Германия и США, демонстрируют наивысшие баллы по столпу "Институты" в Индексе глобальной конкурентоспособности (ИГК). Кроме того, существует прямая корреляция между инновациями и благосостоянием: страны с высоким инновационным потенциалом, инвестирующие в науку, неизменно достигают высокого ВВП на душу населения и, соответственно, устойчивого благосостояния. С другой стороны, многие страны со средним ИГК, включая Бразилию и Казахстан, попадают в так называемую институциональную ловушку: они часто имеют низкие баллы по "Институтам", что является ключевым барьером на пути к устойчивому развитию, несмотря на наличие значительного ресурсного потенциала.

Устойчивая конкурентоспособность требует значительных инвестиций в НИОКР, которые позволяют перейти от сырьевой модели к модели высокой добавленной стоимости.

Таблица 2. Инновационная активность и конкурентоспособность.

Страна	Расходы на НИОКР (% от ВВП)	Количество патентов на 1 млн. жителей	Доля высокотехнологичного экспорта (% от общего экспорта)
Израиль	5.5%	1,850	45%
Южная Корея	4.8%	2,100	38%
Германия	3.1%	850	18%
Китай	2.4%	350	11%
Бразилия	0.9%	40	3%

Вывод: страны, лидирующие по инвестициям в НИОКР (Израиль, Южная Корея), имеют самую высокую долю высокотехнологичного экспорта. Это обеспечивает им устойчивое конкурентное преимущество, тогда как сырьевые экономики (низкая доля высокотехнологичного экспорта) подвержены высокой волатильности и не могут считаться устойчивыми.

Устойчивое развитие предполагает, что конкурентность не достигается ценой окружающей среды. Анализ показывает, что страны с высоким ИГК, как правило, имеют высокие показатели Экологического индекса эффективности (EPI), поскольку их конкурентность основана на чистых, ресурсосберегающих технологиях [3, с. 58].

Таблица 3. Соотношение глобальной конкурентоспособности и экологической эффективности.

Страна	Рейтинг ИГК (1-100)	Индекс экологической эффективности (EPI, 1-100)	Основной фактор ЭЭ
Швейцария	84.5	87.4	Управление отходами, качество воздуха
Финляндия	80.2	85.1	Чистая энергетика, биоразнообразие
США	83.2	65.5	Высокие выбросы на душу населения
Китай	73.4	48.0	Качество воздуха, водные ресурсы
Казахстан	68.5	42.1	Выбросы, эффективность использования энергии

Европейские лидеры (Швейцария, Финляндия) доказывают, что возможно достичь высокого ИГК при высоких стандартах ЭЭ благодаря сильным институтам и технологиям. Страны с низкими показателями ЭЭ (Казахстан, Китай) сталкиваются с серьезными долгосрочными рисками для УР, поскольку их текущая конкурентоспособность частично достигается за счет экологических издержек.

Для многих стран со средним доходом главным препятствием на пути к устойчивому росту является институциональный барьер. Без реформ, направленных на повышение прозрачности, снижение бюрократии и защиту инвесторов, невозможно обеспечить приток долгосрочного капитала в инновационные секторы.

Цифровизация является ключевым фактором, меняющим правила конкуренции. Страны, инвестирующие в цифровую инфраструктуру, ИИ и "умное" производство, получают колоссальное конкурентное преимущество. Это позволяет достичь декаплинга – отделения экономического роста от роста потребления природных ресурсов, что напрямую способствует УР [4, с. 14]

Государство должно сместить свой фокус с прямой поддержки неэффективных предприятий на создание условий для качественной конкуренции. Это включает в себя стимулирование "зеленых" инноваций посредством предоставления налоговых льгот и субсидий для проектов, направленных на энергоэффективность и циркулярную экономику. Кроме того, критически важным является развитие человеческого капитала через подготовку кадров, обладающих необходимыми компетенциями для работы в условиях Индустрии 4.0 и "зеленой" экономики. Также необходимо обеспечить интеграцию ESG-принципов, что подразумевает введение обязательной нефинансовой отчетности и использование ESG-рейтингов как ключевого критерия при распределении государственного финансирования [5, с. 9]

Конкурентоспособность, в свою очередь, является не только экономическим, но и социальным, и экологическим императивом, выступая ключевым фактором, обеспечивающим устойчивое развитие экономических систем. На основе проведенного анализа можно сделать основные выводы: во-первых, устойчивая конкурентоспособность определяется синергией инноваций и качества институциональной среды. Во-вторых, существует прямая связь между высоким рейтингом глобальной конкурентоспособности и высоким уровнем экологической эффективности, что подтверждает возможность достижения экономического успеха без ущерба для окружающей среды. В-третьих, главным вызовом для многих стран остается преодоление институциональных барьеров и наращивание инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), чтобы обеспечить переход от ресурсной модели к модели, основанной на знаниях. Таким образом, только через постоянное повышение конкурентоспособности на основе принципов устойчивого развития экономические системы могут гарантировать долгосрочное благосостояние своим гражданам.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Портер, М. Международная конкуренция: Конкурентные преимущества стран. – М.: Международные отношения, 1993. – 896 с.
2. Сакс, Дж. Эпоха устойчивого развития. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2013. – 568 с.
3. Шваб, К. Четвертая промышленная революция. – М.: Эксмо, 2017. – 208 с.
4. Аганбегян, А.Г. О стратегии устойчивого социально-экономического развития России // Экономическая наука современной России. – 2020. – № 1 (88). – С. 7-17.
5. Григорян, А.А. Институциональные факторы конкурентоспособности национальных экономик // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2018. – Т. 26, № 1. – С. 7-16.

УДК 332.14 (574)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В УСЛОВИЯХ НОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Курбанбаева Ш.

магистрант, Университет Есенова, г. Актау, Казахстан
e-mail: Shakhlo.kurbanbayeva@yu.edu.kz

Научный руководитель: Абдешов Д.Д., к.э.н., ассоц. проф.,
Университет Есенова, г. Актау, Казахстан
e-mail: daulen.abdeshov@yu.edu.kz

***Андатпа:** Бұл мақалада қазіргі кезеңдегі Қазақстан Республикасы өңірлерінің инвестициялық тартымдылығын (ИТ) анықтайтын динамика мен факторларға кешенді талдау ұсынылған. Зерттеудің өзектілігі экономиканы әртараптандырудың және біркелкі аумақтық дамуды қамтамасыз етудің стратегиялық қажеттілігімен негізделген. Директивалықтан либералды инвестициялық ахуалға толық көшуге қарамастан, капиталды тартуда айқын өңірлік теңсіздік сақталғаны көрсетілген. Басты назар ИТ-ны бағалаудың теориялық және әдіснамалық аспектілеріне, соның ішінде екі деңгейлі (өңір/сала) тәсілдің қажеттілігіне және қазіргі ESG-принциптері мен "жасыл" экономиканы интеграциялауға аударылған. Өңірлердің ИТ-сын тұрақты арттыру тек мемлекеттік қолдауды жетілдіруді ғана емес, сонымен қатар олардың бірегей бәсекелестік артықшылықтарын белсенді пайдалануды, сондай-ақ қаржылық емес тәуекелдерді төмендетуді талап етеді деген қорытынды жасалды.*

***Түйінді сөздер:** инвестициялық тартымдылық, өңірлік инвестициялық саясат, инвестициялық әлеует, инвестициялық тәуекел, өңірлік даму, ESG-принциптер, бағалау әдіснамасы.*

***Аннотация.** В статье представлен комплексный анализ динамики и факторов, определяющих инвестиционную привлекательность (ИП) регионов Республики Казахстан на современном этапе. Актуальность исследования обусловлена стратегической необходимостью диверсификации экономики и обеспечения равномерного территориального развития. Показано, что, несмотря на полный переход от директивного к либеральному инвестиционному климату, сохраняется выраженная региональная диспропорция в привлечении капитала. Основное внимание уделено теоретическим и методологическим аспектам оценки ИП, включая необходимость двухуровневого (регион/отрасль) подхода и интеграции современных ESG-принципов и "зеленой" экономики. Сделан вывод о том, что устойчивое повышение ИП регионов требует не только совершенствования государственной*

поддержки, но и активного использования их уникальных конкурентных преимуществ, а также снижения нефинансовых рисков.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, региональная инвестиционная политика, инвестиционный потенциал, инвестиционный риск, региональное развитие, ESG-принципы, методология оценки.

В условиях глобальной конкуренции и необходимости отхода от сырьевой зависимости, инвестиционная привлекательность регионов Казахстана становится ключевым фактором, определяющим темпы экономического роста, уровень жизни населения и устойчивость национальной экономики. Способность региона генерировать и эффективно использовать инвестиции — как внутренние, так и внешние — напрямую влияет на его конкурентоспособность.

Исторически инвестиционная деятельность в Казахстане претерпела значительную трансформацию: от директивного планирования советского периода к формированию полноценного либерального (свободного) инвестиционного климата. Это означает, что сегодня инвесторы самостоятельно выбирают наиболее привлекательные объекты, руководствуясь исключительно экономической целесообразностью, а отношения между инвестором и субъектом предпринимательства регулируются договорным правом.

Несмотря на институциональные преобразования, практические исследования и статистические данные показывают несоответствие между потенциалом регионов и фактическим объемом инвестиционных отношений. Привлечение капитала в Казахстане характеризуется следующими проблемами:

1. Региональная диспропорция: инвестиции концентрируются в финансово-промышленных центрах (Алматы, Астана) и сырьевых регионах (Атырауская, Мангистауская области), тогда как области с сильным аграрным или обрабатывающим потенциалом могут испытывать хронический дефицит капитала.

2. Недостаточная проработанность механизма инвестирования: отсутствие прозрачных и унифицированных региональных стандартов, а также сложности в получении разрешительной документации (административные барьеры).

3. Высокий уровень инвестиционных рисков: инвесторы, особенно зарубежные, по-прежнему сталкиваются с высокими политическими, административными и финансовыми рисками, включая инфляционную неустойчивость [1].

Таким образом, главной задачей Правительства и региональных исполнительных органов становится выработка активной региональной инвестиционной политики, направленной на создание подходящих условий для всех участников рынка.

Инвестиционная привлекательность (ИП) — это комплексная экономическая категория, отражающая целесообразность, эффективность и уровень риска капиталовложений в конкретный регион (или отрасль) по сравнению с альтернативными вариантами. ИП всегда является функцией двух ключевых элементов:

$$\text{ИП} = \frac{\text{Инвестиционный потенциал}}{\text{Инвестиционный риск}}$$

Где инвестиционный потенциал — это совокупность объективных факторов, ресурсов и возможностей региона, включая природные, трудовые, производственные, инфраструктурные и финансовые ресурсы. А инвестиционный риск — это вероятность возникновения потерь (финансовых, репутационных, временных) или недополучения запланированной прибыли [2, с.68].

Современная парадигма инвестирования, особенно в развитых странах, ориентирована на ESG-принципы (Environmental, Social, Governance) и "зеленую" экономику. Это актуализирует необходимость включения экологических и социальных критериев в процесс оценки ИП регионов Казахстана:

- экологический фактор (E): степень антропогенного воздействия, выбросы, рациональность использования водных ресурсов. Регионы, демонстрирующие активные программы по снижению экологического следа, становятся более привлекательными для ответственных инвесторов, использующих "зеленые" облигации и другие инструменты устойчивого финансирования.

- социальный фактор (S): качество человеческого капитала, уровень образования, социальная стабильность, миграционные потоки.

- управленческий фактор (G): прозрачность местных исполнительных органов, уровень борьбы с коррупцией, качество корпоративного управления в региональных компаниях [3, с48].

Таким образом, для Казахстана достижение высокого уровня ИП сегодня неотделимо от соответствия глобальным стандартам устойчивого развития.

Современная ситуация требует срочного практического использования научно обоснованных методов качественной и количественной оценки инвестиционных процессов. В мировой практике наиболее используемыми методами являются:

- метод рейтинговой оценки - построение интегрального индекса ИП на основе взвешивания множества частных индикаторов.

- корреляционный и факторный анализ - идентификация ключевых драйверов ИП и степени их влияния на фактический приток инвестиций.

- SWOT-анализ и сценарное моделирование- применяются для стратегического планирования и оценки потенциальных угроз и возможностей.

Для получения объективной картины, отражающей сложность региональной экономики Казахстана, целесообразно использовать двухуровневую (двухаспектную) логическую модель сравнительной оценки, которая включает:

Аспект 1: комплексная оценка ИП региона (макроуровень). Этот уровень обеспечивает всесторонний анализ внешней среды бизнеса и включает оценку следующих компонентов потенциала и риска (см.таб.1):

Таблица 1. Индикаторы оценки инвестиционного потенциала и инвестиционного риска региона по ключевым компонентам

Компонент	Инвестиционный потенциал	Инвестиционный риск
Экономический	ВРП на душу населения, объем промышленного производства, уровень финансовой устойчивости региона.	Уровень инфляции, динамика ВРП, уровень убыточности предприятий.
Инфраструктурный	Плотность и качество транспортной сети (железные и автомобильные дороги), обеспеченность энергетическими мощностями.	Изношенность основных фондов, стоимость подключения к коммунальным сетям.
Институциональный	Уровень развития особых экономических зон (ОЭЗ), количество реализованных инвестпроектов.	Административные барьеры, уровень бюрократии, правовой риск.

Аспект 2: оценка инвестиционной привлекательности отрасли (Микроуровень). Этот уровень учитывает специфические особенности конкретной отрасли (например, переработки, сельского хозяйства, туризма) внутри региона, которые невозможно сравнить одним и тем же методом:

- отраслевой потенциал: уровень фондовооруженности, технологический уровень производства, наличие квалифицированного отраслевого персонала.

- отраслевой риск: уровень финансовой устойчивости отраслевых предприятий, зависимость от импорта, конкурентная среда.

-инвестиционная активность в отрасли: доля инвестиций, направленных в основной капитал данной отрасли, от общего объема инвестиций региона.

Только учет двух этих аспектов позволяет сформировать целостное представление о целесообразности вложений в конкретный проект [3, с.51].

Несмотря на постоянную государственную поддержку, инвестиционная привлекательность регионов Казахстана остается крайне неоднородной. Условно регионы можно разделить на три основные группы:

1.Регионы-лидеры (высокий ИП): Астана, Алматы, Атырауская и Мангистауская области. Их привлекательность обусловлена наличием развитой финансовой, торговой и логистической инфраструктуры (города республиканского значения) или значительных запасов углеводородного сырья (западные регионы).

2.Регионы со средним ИП (аграрно-индустриальный потенциал): Карагандинская, Акмолинская, Павлодарская области. Эти регионы обладают высоким производственным потенциалом (машиностроение, металлургия, сельское хозяйство), но часто сталкиваются с проблемами износа основных фондов и недостаточным развитием логистики.

3.Регионы с низким ИП (требующие государственной поддержки): Жамбылская, Туркестанская и Кызылординская области. Характеризуются высокой долей сельского хозяйства, низким уровнем диверсификации и повышенными социальными рисками [4, с.22].

Успех регионов-лидеров связан с умением своевременно использовать свои конкурентные преимущества:

Атырауская область: высокий экспортный сырьевой потенциал (ЭСП) гарантирует стабильный приток валюты и высокий уровень ВРП, что создает благоприятный фон для привлечения смежных инвестиций.

Алматы и Астана: инвестиционная привлекательность здесь связана не с сырьем, а с человеческим капиталом, концентрацией финансового и управленческого потенциала, а также развитым рынком потребления.

Акмолинская область: пример успешного перехода к аграрно-индустриальному характеру. Целевое направление инвестиций в переработку (маслозаводы, хранилища) позволило региону повысить производство готовой продукции (мяса, молока, круп), что указывает на целесообразное и эффективное направление инвестиций [4, с 23].

Несмотря на высокий потенциал, инвесторы в сырьевые регионы сталкиваются с обратным влиянием суммы инвестиционного риска (СИР), который связан с повышением индексов экономического риска и неустойчивостью финансово-экономического климата. Таким образом, даже богатые ресурсами регионы должны активно работать над снижением несырьевых рисков.

Достижение высокого экономического темпа развития регионов неразрывно связано с активной инвестиционной политикой. Правительство Казахстана, реализуя политику регионального развития, направляет усилия на привлечение инвестиций в регионы со слабым развитием экономики через:

Национальные проекты: финансирование из Национального фонда и республиканского бюджета направляется на субсидирование (например, компенсацию части затрат на проекты в АПК) и развитие инфраструктуры.

АО "КазИнвест" и региональные центры обслуживания инвесторов: создание единых точек контакта для сопровождения инвестиционных проектов по принципу "одного окна".

Специальные экономические зоны (СЭЗ) и индустриальные зоны: предоставление налоговых и таможенных льгот для инвесторов, готовых размещать производства в приоритетных регионах [5, с.145].

По нашему мнению, для достижения по-настоящему устойчивого повышения инвестиционной привлекательности регионов (ИПР) Казахстана необходимо сфокусироваться на нескольких критически важных направлениях. Во-первых, мы должны совершенствовать

механизмы оценки и планирования. Это означает, что нужно внедрять научно обоснованные нормативы потребности в основных производственных фондах на региональном уровне, а также начать использовать такие современные инструменты, как индексы декаплинга, для объективной оценки "зеленой" привлекательности, учитывающей связь экономического роста с экологической нагрузкой. Во-вторых, ключевое значение имеет снижение нефинансовых рисков. Здесь требуется усилить работу по устранению административных барьеров, добиться максимальной прозрачности земельных отношений и гарантировать эффективную правовую защиту иностранным инвесторам. В-третьих, успех зависит от целевого использования конкурентных преимуществ каждого региона. Инвестиционная политика должна быть гибкой и максимально задействовать специфические сильные стороны местности, будь то уникальный логистический потенциал транзитных областей или мощный агротехнологический потенциал Северного Казахстана. Наконец, необходимо активно развивать "зеленое" финансирование. Это подразумевает стимулирование выпуска "зеленых" облигаций региональными властями и предприятиями, что позволит целенаправленно привлекать экологически ориентированные инвестиции в модернизацию инфраструктуры и ресурсосберегающие проекты.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция по переходу Республики Казахстан к "зеленой экономике" (Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577).
2. Гершгорин, В.М. Методология оценки инвестиционного климата региона: факторный анализ и рейтинговый подход // Региональная экономика: теория и практика. – 2019. – Т. 17, вып. 1. – С. 68-80.
3. Джунусова, А.А. Инвестиционная политика в условиях ESG-трансформации экономики Казахстана // Финансовый вестник. – 2022. – № 4. – С. 45-53.
4. Абишева, М.А. Инвестиционная привлекательность региона: теоретические и методологические аспекты // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2018. – № 1 (136). – С. 20-25.
5. Идрисова, А.Ж. Экономический анализ и оценка инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе. – Астана: Фолиант, 2020. – 288 с.

ӘОЖ 621.865.8:531.3

ҮШ САТЫЛЫ МАНИПУЛЯТОРДЫҢ ЖҰМЫС КЕҢІСТІГІН ФОРМАЛЬДЫ СИПАТТАУ

Наргиза Тулегенова
магистрант, Satbayev University, Алматы қаласы, Қазақстан
e-mail: nnnargiza2002@icloud.com

Аңдатпа. Бұл мақалада үш дәрежелі еркіндігі (3DOF) бар манипулятордың жұмыс кеңістігін формальды сипаттау мәселесі қарастырылған. Жұмыс кеңістігі – бұл манипулятордың жұмыс органы оның жалпыланған координаталарының (бұрыштық/сызықтық орын ауыстырулар) рұқсат етілген шектерінде жете алатын барлық нүктелердің жиынтығы.

Жұмыс кеңістігінің пішіні буындардың ұзындығына (геометрияға), қозғалыс диапазондарына және осьтердің орналасуына байланысты. Үш дәрежелі айналмалы манипулятор үшін бұл аймақ, көбінесе, торға немесе сфералық сегментке ұқсас болады. Жұмыс кеңістігін тура кинематикалық есептеу арқылы, кезең-кезеңімен (буыннан буынға)

құру үдерісі сипатталған. Зерттеу жұмыс кеңістігін анықтау роботтарды жобалауда және олардың жұмыс тиімділігін арттырудағы маңызды кезең екенін көрсетеді.

Түйінді сөздер: жұмыс кеңістігі, формальды сипаттама, үш дәрежелі еркіндік, қозғалыс диапазондары.

Аннотация. Данная статья посвящена формализованному описанию рабочего пространства манипулятора с тремя степенями свободы (3DOF). Рабочее пространство представляет собой математически определенную область, в пределах которой может находиться рабочий орган робота при всех допустимых комбинациях его обобщенных координат (угловых или линейных перемещений).

Форма и объем рабочего пространства прямо зависят от геометрии звеньев, диапазонов движения суставов и взаимного расположения осей. Для трехстепенного вращательного манипулятора эта область часто имеет форму тора или сферического сегмента. Описание включает пошаговое построение пространства, начиная с первого звена, с использованием методов прямой кинематики. Изучение и построение рабочего пространства является ключевым этапом для проектирования и оптимизации рабочего процесса робота.

Ключевые слова: рабочее пространство, формализованное описание, три степени свободы, диапазоны движения.

Үш сатылы манипулятордың жұмыс кеңістігінің формальды сипаттамасы-бұл манипулятордың жұмыс органы оның жалпыланған координаттарының барлық рұқсат етілген комбинацияларында (бұрыштық немесе сызықтық қозғалыстар) болуы мүмкін аймақтың математикалық көрінісі.

Манипулятордың жұмыс кеңістігі-бұл оның жұмыс органы қол жеткізе алатын барлық нүктелердің жиынтығы (ұстау немесе құрал) берілген құрылымдық өлшемдер мен буындардың рұқсат етілген бұрыштарында. Басқаша айтқанда, бұл манипулятор өзінің механикалық шектеулерін бұзбай жұмыс операцияларын орындауға қабілетті кеңістіктегі аймақ.

Жұмыс кеңістігі келесі факторларға байланысты:

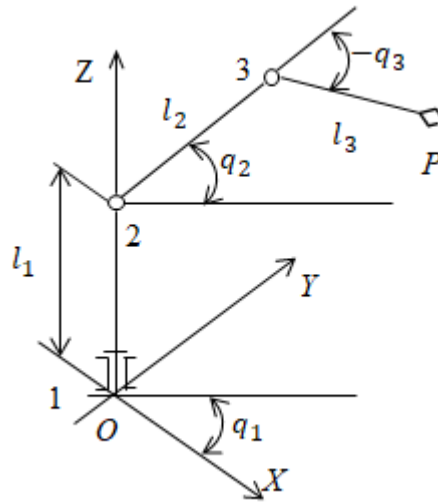
- сілтемелердің ұзындығы (манипулятордың геометриясы);
- әр сілтеменің айналу бұрыштарының өзгеру диапазондары;
- айналу осьтерінің өзара орналасуы;
- механикалық және құрылымдық шектеулер.

Жұмыс кеңістігін құру бірінші буыннан бастап кезең-кезеңімен жүзеге асырылады:

1. Бірінші буын цилиндрлік бетті сипаттайтын тік осьтің айналасында айналады.
2. Біріншісіне қосылған екінші сілтеме сілтеменің ұзындығына және айналу бұрышына байланысты сфералық немесе тороидтық көлемді қосады.
3. Үшінші буын шекаралары максималды кету мен бұрыштық шектеулерге байланысты болатын жабық үш өлшемді аймақты қалыптастыру арқылы жұмыс аймағын кеңейтеді.

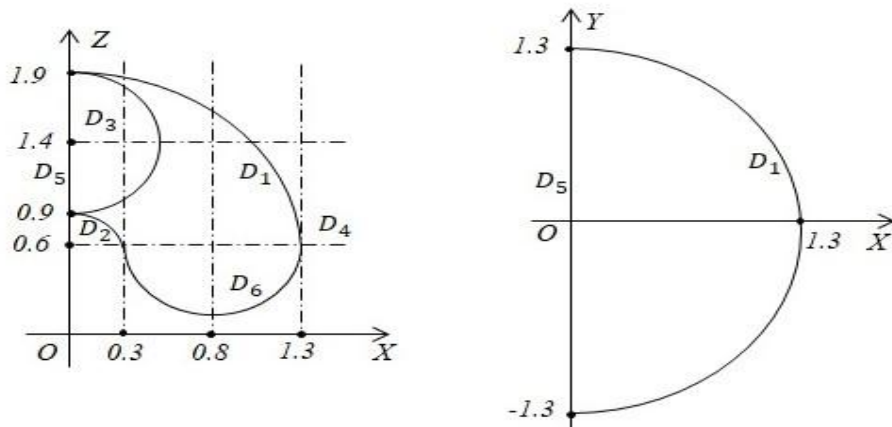
Егер біз процесті елестететін болсақ, онда үш сатылы айналмалы манипулятордың жұмыс кеңістігі осьтердің конфигурациясына байланысты Торус (бауырсақ) немесе сфералық сегмент түрінде болады.

Үш қимыл дәрежесі бар топсалы манипуляторлы роботтың жұмыс кеңістігін кинематикалық схемасы 1 – суретте көрсетілген. Бұл кинематикалық схемасында манипуляторлы роботтың қимыл дәрежелері бойынша жағдайлары q_1 , q_2 , q_3 жалпыланған координаталар арқылы беріледі.



1 – сурет. Үш айналу қимыл дәрежесі бар манипуляторлы роботтың кинематикалық схемасы

Үш айналу қимыл дәрежесі бар манипуляторлы роботтың дәрежелері бойынша жалпыланған координаттардың шекаралық мәндеріне тәуелділігін зерттеу үшін ең алдымен жұмыс кеңістіктің графикалық бейнесін құрастырады (2 – сурет). Ары қарай шекаралық беттерді анықтау қажет.



2 – сурет. OXZ және OXY жазықтығындағы жұмыс кеңістігінің проекцияларының графикалық бейнелері

Құрамдас бөліктерін сипаттайтын шекаралық және қосымша беттерді анықтайтын логикалық айнымалыларды анықтап алайық.

$L_1 - R_1 = 1.3$ радиусы және $A(0,0,0.6)$ нүктесінде центрі бар сферамен шектелген D_1 шарының ішкі кеңістігін анықтайтын логикалық айнымалы:

$$L_1 = \begin{cases} 1, & \text{егер } x^2 + y^2 + (z - 0.6)^2 - 1.69 \leq 0, \\ 0, & \text{теріс жағдайда.} \end{cases} \quad (1)$$

L_2 - радиусы $R_2 = 0.3$ болатын $A(0,0,0.6)$ нүктесінде центрі бар сферамен шектелген D_2 шарының сыртқы ішкі кеңістігін анықтайтын логикалық айнымалы:

$$L_2 = \begin{cases} 1, \text{ егер } x^2 + y^2 + (z - 0.6)^2 - 0.09 \geq 0, \\ 0, \text{ теріс жағдайда.} \end{cases} \quad (2)$$

L_3 – радиусы $R_1 = 0.5$ болатын $A(0,0,1.4)$ нүктесінде центрі бар сферамен шектелген D_3 шарының сыртқы ішкі кеңістігін анықтайтын логикалық айнымалы:

$$L_3 = \begin{cases} 1, \text{ егер } x^2 + y^2 + (z - 1.4)^2 - 0.25 \geq 0, \\ 0, \text{ теріс жағдайда.} \end{cases} \quad (3)$$

$L_4 - z=0.6$ жазықтықтан жоғары орналасқан D_4 ішкі кеңістігін анықтайтын логикалық айнымалы:

$$L_4 = \begin{cases} 1, \text{ егер } z - 0.6 \geq 0, \\ 0, \text{ теріс жағдайда.} \end{cases} \quad (4)$$

$L_5 - x=0$ жазықтықтың оң жағында орналасқан D_5 ішкі кеңістігін анықтайтын логикалық айнымалы,

$$L_5 = \begin{cases} 1, \text{ егер } x \geq 0, \\ 0, \text{ теріс жағдайда.} \end{cases} \quad (5)$$

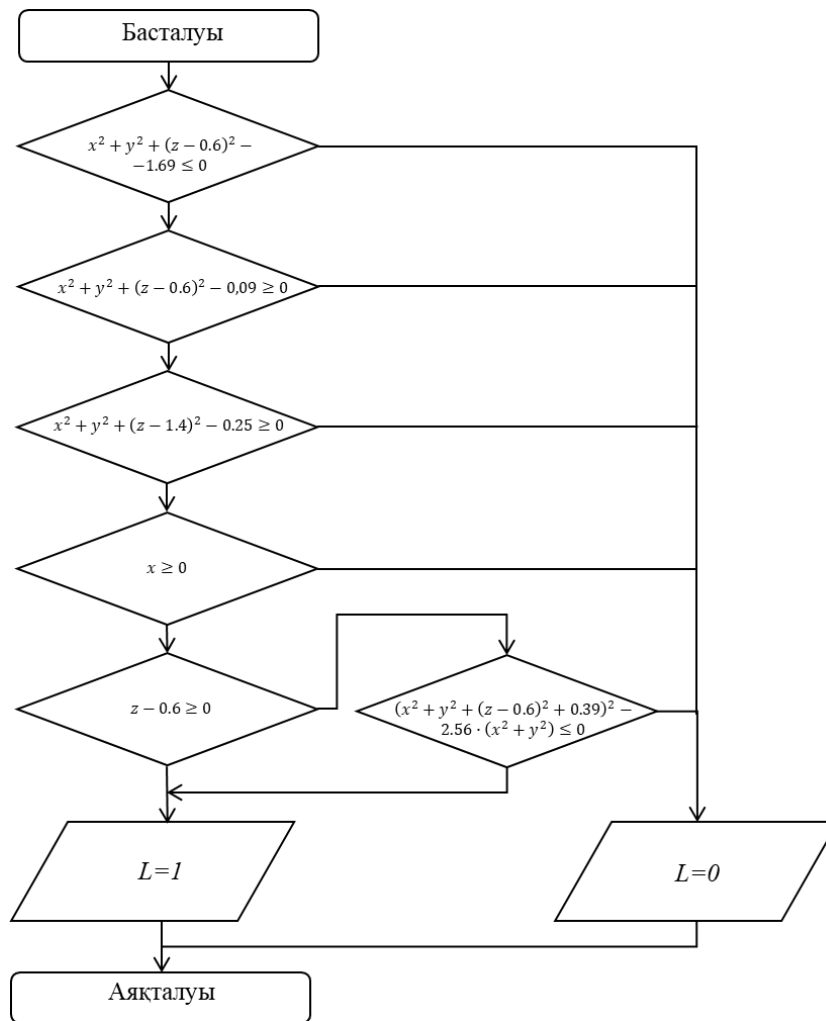
L_6 – радиусы 0.5-ке тең, OZ осінің айналасында центрі координаттары бар нүктеде $(0.8, 0, 0.6)$ шеңбермен шектелген шеңбердің айналуы арқылы алынған D_6 торының ішкі кеңістігін анықтайтын логикалық айнымалы.

$$L_6 = \begin{cases} 1, \text{ егер } (x^2 + y^2 + (z - 0.6)^2 + 0.39)^2 - 2.56 \cdot (x^2 + y^2) \leq 0, \\ 0, \text{ теріс жағдайда.} \end{cases} \quad (6)$$

Алынған логикалық функциялардың негізінде (1) – (6) жұмыс кеңістігінің құрамдас бөліктерін сипаттайтын жұмыс кеңістігін сипаттайтын логикалық функциялардың дизъюнктивті қалыпты формасы қалыптасады:

$$(L_1 \wedge L_2 \wedge L_3 \wedge L_4 \wedge L_5) \vee (\bar{L}_4 \wedge L_5 \wedge L_6) = 1. \quad (7)$$

Манипуляторлы роботтың жұмыс кеңістігін модельдеу үшін блок-схемасы 3 – суретте көрсетілген. Егер $L=1$ болса, онда нүкте жұмыс кеңістігінде жатады, әйтпесе ол жұмыс кеңістігінде жатпайды, яғни $L=0$.



3 – сурет. Манипуляторлы роботтың жұмыс кеңістігін модельдеу үшін құрастырылған блок-схемасы

Формальды сипаттамаға сүйенсек, үш дәрежелі еркіндігі бар манипулятордың жұмыс кеңістігі – бұл оның буындар геометриясымен және қозғалыс шектеулерімен анықталған, үш өлшемді кеңістіктегі нақты аймақ. Бұл аймақ тура кинематикалық есептеулер арқылы анықталады және көбінесе торға ұқсас пішінге ие болады. Жұмыс кеңістігін дәл есептеу манипулятордың конструктивті шектеулерін ескеруге және оның тиімді жұмыс аймағын оңтайландыруға мүмкіндік береді. Осылайша, бұл зерттеу робототехникалық жүйелерді жобалау мен бағдарламалаудағы іргелі қадам болып саналады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Козлов В. В., Макарычев В. П., Тимофеев А. В., Юревич Е. И. Динамика управления роботами. – М.: Наука, 1984. – 336 б. (Роботтарды басқару динамикасы)
2. Гольдфарб В. И., Румянцев А. А. Механика и управление манипуляционных систем. – М.: Н. Э. Бауман атындағы ММТУ, 2018. – 412 б. (Манипуляциялық жүйелердің механикасы және басқаруы)
3. Ким В. В., Солодовников С. Ю. Основы робототехники: кинематика, динамика, управление. – СПб.: Питер, 2019. – 352 б. (Робототехника негіздері: кинематика, динамика, басқару)
4. Чекалов В. И. Кинематика и динамика промышленных роботов. – М.: Академия, 2017. – 287 б. (Өнеркәсіптік роботтардың кинематикасы мен динамикасы)

МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ КЕН ОРНЫНДА ҰҢҒЫМАЛАРДЫҢ ТҮП МАҢЫ АЙМАҒЫНДА ЖӘНЕ ӨНІМДІ ҚАБАТТАРЫНДА ПАРАФИН ТҮЗІЛУІНЕ ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ТӨМЕНДЕУІНІҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

Нурлыбай Н.Ж.

Докторант, Yessenov University, Ақтау, Қазақстан
e-mail: nurzhaina2.nurlybay@yu.edu.kz

***Аңдатпа.** Бұл мақалада Маңғыстау облысындағы кен орындарында ұңғымалардың түп маңы аймағында және өнімді қабаттарда парафин түзілуіне температураның төмендеуінің әсері бағаланады. Мұнай өндіру процесі барысында қабаттық температура мен қысымның өзгеруі ауыр көмірсутектердің, әсіресе парафиндердің, кристалдануына және тұнуына әкелетіні белгілі. Зерттеу барысында парафин түзілуінің термодинамикалық шарттары қарастырылып, температураның төмендеуі ұңғымалардың өнімділігіне және сүзгілік қасиеттеріне тигізетін кері әсері талданады. Сонымен қатар, парафин шөгінділерінің түзілуін болжау және олардың алдын алу әдістерін жетілдіру мүмкіндіктері қарастырылады. Алынған нәтижелер Маңғыстау облысындағы кен орындарын тиімді пайдалану мен мұнай өндірудің технологиялық көрсеткіштерін жақсартуға бағытталған практикалық ұсыныстар әзірлеуге негіз бола алады.*

***Түйінді сөздер:** мұнай, парафин, температураның төмендеуі, түп маңы аймағы, өнімді қабат, Маңғыстау кен орны.*

***Аннотация.** В данной статье оценивается влияние снижения температуры на образование парафина в прикорневой зоне скважин и продуктивных пластах на месторождениях Мангистауской области. Известно, что изменения температуры и давления пласта в процессе добычи нефти приводят к кристаллизации и осаждению тяжелых углеводородов, особенно парафинов. В ходе исследования рассматриваются термодинамические условия образования парафина и анализируется негативное влияние понижения температуры на производительность и фильтрующие свойства скважин. Кроме того, рассматриваются возможности прогнозирования образования парафиновых отложений и совершенствования методов их профилактики. Полученные результаты могут послужить основой для разработки практических рекомендаций, направленных на улучшение технологических показателей эффективности использования месторождений и добычи нефти в Мангистауской области.*

***Ключевые слова:** нефть, парафин, снижение температуры, призабойная зона, продуктивный пласт, месторождения Мангыстау.*

Кіріспе

Қазақстанның мұнай өнеркәсібінде Маңғыстау облысы ерекше стратегиялық маңызға ие аймақтардың бірі болып табылады. Өңірдің кен орындары ұзақ жылдар бойы игеріліп келе жатқандықтан, өндіру жағдайларының күрделенуі, қабат қысымының төмендеуі, суланудың артуы және температуралық режимдердің өзгеруі өнімді қабаттардың жұмысына айтарлықтай әсер етеді. Мұнай өндіру үдерістерінің тиімділігіне кері ықпал ететін негізгі факторлардың бірі – парафиндік шөгінділердің қалыптасуы. Әсіресе түп маңы аймағында, лифт жабдықтарында және өнімді қабаттардың өзінде парафин түзілуі мұнай өткізгіштігін төмендетіп, ұңғыма өнімділігін азайтады, энергия шығындарын арттырады және жөнделуаралық кезенді қысқартады.

Парафиндік шөгінділердің қалыптасу механизмдері күрделі термодинамикалық және гидродинамикалық үдерістермен сипатталады. Температураның төмендеуі – осы үдерістің негізгі қозғаушы күштерінің бірі. Қабаттан өнім жер бетіне көтерілген сайын температураның өзгеруі мұнайдағы парафиндердің кристалдану нүктесіне жетуін тездетеді, бұл өз кезегінде

шөгінділердің түзілу жылдамдығын арттырады. Маңғыстау облысының кен орындары төмен қабат қысымымен, жоғары парафинді мұнаймен және күрделі геотермиялық жағдайлармен ерекшеленеді, сондықтан температуралық фактордың әсерін жан-жақты бағалау мұнай өндірудің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін аса маңызды.

Соңғы жылдары парафин түзілуін болжау, алдын алу және жою әдістерін дамытуға бағытталған зерттеулер қарқынды жүргізілуде. Дегенмен, нақты кен орындарының геологиялық-технологиялық жағдайларын ескеретін кешенді модельдер мен аналитикалық бағалау тәсілдері әлі де жеткіліксіз. Әсіресе түп маңы аймағы мен өнімді қабаттардағы температуралық өзгерістердің рөлі толығымен зерттелмеген. Бұл аймақтарда температураның төмендеуі фильтрациялық қасиеттердің нашарлауына, өткізгіштік пен кеуектіліктің төмендеуіне, парафин кристалдарының ретсіз жинақталуына алып келеді. Осы факторлар ұңғымалардың жұмыс режимін тұрақсыздандырып, мұнай өндіру көлемінің төмендеуіне ықпал етеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері: Зерттеу жұмысы Маңғыстау облысындағы мұнай кен орындарының геологиялық-техникалық деректері негізінде жүргізілді. Зерттеу материалдары ретінде қабаттық және ұңғыма ішіндегі температура мен қысым көрсеткіштері, мұнайдың физика-химиялық қасиеттері, соның ішінде парафин мөлшері пайдаланылды. Парафин түзілуінің басталу температурасы зертханалық талдаулар арқылы анықталды.

Әдістемелік тұрғыдан алғанда, температураның төмендеуінің ұңғымалардың түп маңы аймағында және өнімді қабатта парафин кристалдануына әсері термодинамикалық және салыстырмалы талдау әдістері арқылы бағаланды. Сонымен қатар, алынған деректер негізінде парафин шөгінділерінің түзілу ықтималдығы мен олардың ұңғыма өнімділігіне әсері талданды.

Нәтижелерді талқылау: Зерттеу нәтижелері температураның төмендеуі ұңғымалардың түп маңы аймағында және өнімді қабаттарда парафин түзілуінің қарқындылығын айтарлықтай арттыратынын көрсетті. Температура парафин кристалдануының басталу шегінен төмендеген кезде қабаттың өткізгіштігі төмендеп, мұнайдың сүзгілік қасиеттері нашарлағаны анықталды.

Түп маңы аймағында парафин шөгінділерінің жиналуы ұңғымалардың өнімділігінің төмендеуіне және қысым шығындарының артуына алып келетіні байқалды. Алынған нәтижелер Маңғыстау облысы кен орындарындағы жоғары парафинді мұнайларға тән заңдылықтармен сәйкес келеді және температуралық режимді тұрақтандыру мен парафинге қарсы технологияларды қолданудың маңыздылығын дәлелдейді.

Қорытынды: Қазақстан мұнай-газ кен орындарында парафин және асфальт-шайыр-парафинді түзілімдер (АШПТ) мәселесі өндіру мен тасымалдау үдерістерін қиындататын негізгі факторлардың бірі болып табылады. Отандық ғылыми зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, парафин түзілуіне көбіне өндірілетін мұнайдың құрамындағы ұзын тізбекті парафиндердің жоғары мөлшері, температураның төмендеуі, бұрғылау-жабдықтарының конструктивтік ерекшеліктері және тасымал желілеріндегі жылу жоғалту сияқты факторлармен байланысты.

Қазақстандық авторлардың еңбектері (Маңғыстау, Құмкөл, Өзен, Қаражанбас және Батыс Қазақстан кен орындары бойынша) парафин түзілімдерінің физика-химиялық табиғатын терең талдап, олардың пайда болу механизмдерін жан-жақты сипаттайды. Зерттеулер нәтижесі бойынша, мұнайдың салқындауы парафиннің кристалдануын жылдамдатып, құбырда, сорап-компрессорлық құбырларда және жабдық беттерінде шөгінділердің пайда болуын күшейтетіні анықталды.

Отандық ғылыми басылымдарда парафин түзілуіне қарсы күрестің тиімді тәсілдері жан-жақты ұсынылған: арнайы еріткіштер мен химиялық ингибиторларды қолдану, құбыр ішкі қабырғаларын антипарафиндік жабындармен қаптау, жылулық режимді оңтайландыру, механикалық тазалау және технологиялық параметрлерді тұрақтандыру. Қазақстандық зерттеулердің ерекшелігі – нақты кен орындарының геологиялық және физика-химиялық жағдайларын ескере отырып, практикалық тұрғыдан тиімді әдістерді ұсынуы.

Жалпы алғанда, Қазақстанда жүргізілген ғылыми жұмыстар парафин шөгінділерінің түзілу мәселесін шешуде кешенді тәсілдің қажет екенін дәлелдейді: температуралық режимді

бақылау, химиялық реагенттерді дұрыс таңдау, жаңа технологиялық шешімдерді енгізу және мұнайдың жеке реологиялық қасиеттерін есепке алу. Осындай интеграциялық тәсілдер ұңғымалардың жұмыс тұрақтылығын арттыруға, мұнай өндіру мен тасымалдаудың үнемділігі мен тиімділігін жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Ғылыми-зерттеу бағытына сәйкес атқарылатын жұмыстар:

- Зерттелетін объектідегі кәсіпшілік деректерді парафиндік шөгінділердің сынамалары бойынша жинау және кешенді талдау.
- Жинақталған тәжірибені талдау және зерттеудің негізгі әдістемелік принциптерін тұжырымдау. Жұмыс кезінде парафиннің азаюын анықтау. Ұңғымаларды гидродинамикалық зерттеу нәтижелері бойынша кен орнының көкжиегі температурасының картасын құру. Парафиннің құрамын анықтау бойынша мұнай сынамаларын алу үшін объектілерді (учаскелерді) таңдаймыз.
- Игеру басталғаннан бері мұнайдың терең сынамаларындағы парафиннің (АӘК) құрамын талдау.
- Пайдалану кезінде парафиннің азаюын анықтау.
- Ұңғымаларды гидродинамикалық зерттеу нәтижелерін талдау, суық суды айдаудың қабаттың температуралық режиміне әсері. Қабат температурасының төмендеуі.
- Кен орнының Ю-13 горизонтының температура картасын құру.
- Парафин құрамын анықтау бойынша тереңдік немесе сағалық сынамаларды іріктеу үшін учаскелерді анықтау.
- Мұнай сынамаларын алу үшін объектілерді таңдау.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Асфальт-шайыр-парафин шөгінділерінің түзілуімен қиындатылған мұнай-газ ұңғымаларының тиімділігін арттыру
Карина Шамильевна Нургалиева, Лилия Альбертовна Сайченко және Масуд Риизи, 2021
2. Численное исследование удаления отложений парафина методом термической промывки на трубопроводе сбора парафинистой сырой нефти, Хуэй Цзян, Сяоянь Лю, Хайцянь Чжао, Ян Лю, Чуан Ма, Сяоцин Ли, 2020
3. Многофункциональные антипарафиновые покрытия для борьбы с парафинообразованием в нефтепроводах. Джи Бай, Сю Цзинь Джун-Тао, 2019
4. Влияние скорости сдвига и ингибиторов на отложение парафина в малайзийской сырой нефти. Н. Ридзуан, Ф. Адам и З. Яакоб
Факультет химической инженерии и природных ресурсов, Университет Малайзии Паханг, 26300 Гамбанг, Паханг, Малайзия. 2015
5. Анализ процессов парафиноотложения нефти Кумкольской группы месторождений Казахстана, 2024
6. Асфальтосмолопарафиновые отложения месторождений западного Казахстана и композиции для их удаления. Вестник. 2020
7. Вестник нефтегазовой отрасли Казахстана 4 (5) 2020. Подбор эффективных растворителей для асфальтено-смолопарафиновых отложений месторождения Узень.

ӘОЖ 504.4.054

ҚАЗАҚСТАН СЕКТОРЫНДАҒЫ КАСПИЙ ТЕҢІЗІ АКВАТОРИЯСЫНЫҢ МИКРОПЛАСТИКТЕРМЕН ЛАСТАНУЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ

Сейдалиева Л. К.

Докторант, Yessenov University, Ақтау қ., Қазақстан
e-mail: leila.seidaliyeva@yu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада Каспий теңізінің акваториясындағы микропластиктердің ластануы туралы заманауи деректер жинақталып, қазақстандық секторға ерекше назар аударылды. Ластану көздері, пластикалық фракциялардың кеңістіктік таралуы, жағалау және жағалау-теңіз жүктемелері және ықтимал экологиялық қауіптер қарастырылады. Қазақстан жағалауында (жағажайлар, жағалау аймақтары) микро - және макропластиканы табу туралы Өңірлік деректер келтірілген, бұл мәселенің өзектілігін көрсетеді. Тұрақты мониторинг, әдістемелерді стандарттау және табиғатты қорғау шараларын қабылдау қажеттілігі туралы қорытындылар жасалды.

Түйінді сөздер: микропластик, макропластик, Каспий теңізі, ластану, жағалау аймағы, Қазақстан, пластик қалдықтар, экосистема.

Аннотация. В статье систематизированы современные данные о загрязнении микропластиком акватории Каспийского моря с акцентом на казахстанский сектор. Рассмотрены источники загрязнения, пространственное распределение пластиковых фракций, нагрузка на прибрежные и прибрежно-морские экосистемы, а также потенциальные экологические риски. Приведены региональные данные о выявлении микро- и макропластика на побережьях и в прибрежных зонах Казахстана, что подтверждает высокую актуальность данной проблемы. Сделаны выводы о необходимости организации постоянного мониторинга, стандартизации методик оценки и реализации природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: микропластик, макропластик, Каспийское море, загрязнение, прибрежная зона, Казахстан, пластиковые отходы, экосистема.

Кіріспе.

Бүгінгі таңда пластик күнделікті өмірде және өнеркәсіпте кең таралған материалдардың бірі болып табылады: ол жеңіл, берік, арзан, кеңінен қолданылады. Қолданғаннан кейін пластмассадан жасалған бұйымдар көбінесе өзендерге, көлдерге және теңіздерге түсетін қалдықтарға айналады — пластмасса біртіндеп ыдырап, макро, микро және нанобөлшектерге айналады. Микропластика (МП, бөлшектердің мөлшері < 5 мм) ерекше экологиялық қауіп болып табылады, өйткені ол оңай тасымалданады, жиналуы, қоректік тізбектерге енуі және тірі организмдерге зиян келтіруі мүмкін.

Каспий теңізінің қазақстандық секторы үшін пластикалық ластану мәселесі әсіресе өзекті: жағалау бойында-елді мекендер, балық аулау, туризм, порттар. Жақында аймақтық зерттеулер жағалау аймақтарының макро-және микропластикамен айтарлықтай ластануын анықтады [3, 1786]. Бұл ластанудың қазіргі жағдайын, оның ауқымы мен тәуекелдерін бағалау үшін жаһандық және аймақтық деректерді жалпылау қажеттілігін көрсетеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Бұл мақала жарияланған зерттеулерді, есептерді және аймақтық мақалаларды талдауға, сондай-ақ жалпы білім тенденциялары мен кемшіліктерін анықтау үшін олардың нәтижелерін салыстыруға негізделген.

Бастапқы көздерге мыналар жатады: [4, 686]

- теңіз суларындағы микропластиктердің ластануын халықаралық зерттеу;
- өңірлік жұмыстар, атап айтқанда Каспий теңізі және Қазақстанның жағалау аймағы бойынша;
- микропластиктерді іріктеу, талдау және жіктеу әдістері бойынша жұмыстар (сүзу, електен талдау, визуалды және спектроскопиялық бақылау).

Шолу зертханалық эксперименттерді қамтымайды-барлық деректер әдеби көздерден алынған.

Нәтижелерді талқылау.

Жаһандық зерттеулер пластиктің мұхиттар мен теңіздерге жетуінің негізгі көзі өзендер, ағынды сулар, нөсер арқылы суға шығарылатын құрлықтағы шаруашылық және тұрмыстық қалдықтар, сондай — ақ адам әрекеті-кеме қатынасы, балық аулау, жағалау, туризм де әсер етеді [1, 1056], [2, 926] .

Қазақстандық Каспий маңы аймағында өңірлік зерттеу [3, 175б] ластанудың едәуір үлесін тасталған балық аулау торлары, тұрмыстық пластик қалдықтары, қаптама қалдықтары, пластик бөтелкелер, пакеттер және басқа да бұйымдар беретінін көрсетеді. Жағалау учаскелері, әсіресе елді мекендер мен балық аулау базаларына жақын, жағажайлар мен жағалау белдеуінде айтарлықтай пластикалық қоқыстарды көрсетеді.

Деректер Қазақстанның батыс жағалауындағы жағажайларда (Түпқараған мысы және т.б.) микропластиктен (шамамен 0,7 — 3,6 мм) макропластикаға дейін (ұзындығы 14-197 мм, кейбір фрагменттер—желілер, пленкалар) әртүрлі мөлшердегі пластикалық фрагменттер табылғанын көрсетеді. [4, 70б]

Бұл бақылаулар Қазақстанның жағалау аймағы қазірдің өзінде пластикалық қоқыстармен — макро-ғана емес, микроформатпен де ауыр жүктемені бастан кешіріп жатырғанын көрсетеді.

Каспий теңізінің жер үсті сулары мен түбіндегі шөгінділерді жаһандық және аймақтық зерттеу, өз кезегінде, микропластик ашық суда да, түбінде де, әсіресе өзен ағыны, порттар мен белсенді шаруашылық аймақтарында болуы мүмкін екенін көрсетеді [2, 92б].

Экологиялық қауіптер мен салдарлар

Пластикалық бөлшектер:

- қоршаған ортаның құрылымын бұза отырып, жағалаудағы түбі мен құмды экожүйелерде жинақталу мүмкін;
- азық — түлік тізбегіне ену-планктон, бентос, балық арқылы;
- адсорбцияланған ластаушы заттардың (ауыр металдар, органикалық токсиканттар) векторларының рөлін орындау, бұл теңіз биотасына уытты жүктемені күшейтеді;
- экожүйелердің ұзақ мерзімді деградациясына әкеледі, әсіресе су алмасуы шектеулі жартылай жабық теңіз жағдайында.

Қазақстандық сектор үшін Каспийдің балық аулау және рекреациялық-элеуметтік ресурс ретіндегі маңыздылығын ескере отырып, пластиктің ластануы экожүйелердің биоәртүрлілігі мен тұрақтылығына елеулі қауіп төндіреді.

Қорытынды. Каспий теңізінің қазақстандық жағалауындағы пластикалық ластану (макро - және микропластик) — бұл өңірлік зерттеулермен расталған шындық [3, 92б].

Жағалау аймағы, жағажайлар мен жағалау — бұл пластмассаның жинақталуының "ыстық нүктелері", әсіресе елді мекендерге, порттарға, балық аулау объектілеріне жақын.

Микропластиктер жағалау белдеуінде бұрыннан бар — бұл тек макро қалдықтар ғана емес, сонымен қатар алып тастау қиынырақ және қоршаған ортаға оңай енетін ұсақ бөлшектер.

Қолданыстағы зерттеулер бөлшектелген, шашыраңқы, бірыңғай бақылау жүйесі жоқ; әдістерді стандарттау және қамту аймағын кеңейту қажет екенін көрсетті.

Пластикалық ластанудың ауқымын, динамикасын және экологиялық әсерін бағалау үшін — су, түбіндегі шөгінділер, жағажайлар, биота үлгілері бойынша.

Пластикалық қалдықтарды жинау, кәдеге жарату және бақылау бойынша шаралар қолданбай, сондай-ақ халықты экологиялық ағартпай, ластану көбейеді, бұл Каспийдің экожүйесі мен ресурстық базасына қауіп төндіреді.

Ұсыныстар. Каспий теңізінің қазақстандық секторында пластикалық ластану мониторингінің тұрақты бағдарламасын құру;

Жағалауды, жағажайларды, жағалаудағы елді мекендерді, порттарды, балық аулау базаларын қосу;

Жергілікті билік пен жұртшылықты тарту: пластикалық және балық аулау қалдықтарын қабылдау пункттерін, кәдеге жарату жүйелерін ұйымдастыру;

Пластмассаның теңіз биотасына әсерін бағалау үшін токсикологиялық және биоиндикаторлық зерттеулер жүргізу;

Білім беру науқандары және халықты пластикалық ластанудың, әсіресе табиғи экожүйелер үшін зияны туралы хабардар ету.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Пластикалық қоқыс және микропластиктің Мұхиттағы таралуы. Ғаламдық ескерту және зерттеу, әрекетке шақыру және саясат бағытын өзгерту бойынша нұсқаулық. ЮНЕП, 2016, Найроби. – 189 б.
2. Якименко А.Л., Иванова В.А., Сергеева В.С., Блиновская Я.Ю. Қалалық-теңіз ортасында микропластикті зерттеудің кейбір әдістері // Ғылым мен технологияның қазіргі даму тенденциялары. – 2015. – №8-1. – Б. 91-94.
3. Баймуқанов, М. Т. О пластиковом загрязнении и потенциальном его воздействии на биоразнообразие Каспийского моря [Текст] / М. Т. Баймуқанов, Ж. М. Баймуқанова // Новости науки Казахстана. - 2021. - №2. - С. 174-179.
4. G.Zh. Kenzhetayev; A.K. Serikbayeva; P.N. Maccabeev; S. Syrlybekkyzy; N. Sh. Janalievа; Экологический мониторинг морской части Каспийского моря в пределах территории города Актау— оценивали состояние Каспийского моря (вода, гидрохимия), что может стать базой для оценки загрязнения, включая пластиковое/микропластиковое. DOI: <https://doi.org/10.26577/EJE.2020.v62.i1.07>.

УДК 621.548:681.5

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ

Серікханова А.М.

магистрант, Алматы, КазНИТУ им. К.И. Сатпаева

e-mail: aaserikhanova@mail.ru

***Аңдатпа.** Бұл жұмыста жел генераторлық қондырғыларға арналған цифрлық басқару жүйесін әзірлеу қарастырылады. Жел энергетикалық жүйелерінің жұмыс принциптері, деректерді жинау және өңдеу тәсілдері, сондай-ақ қондырғыны автоматтандыруда PLC қолдану сипатталады. Ұсынылған жүйе заманауи цифрлық технологияларды қолдану арқылы жел генераторының тиімділігін, сенімділігін және тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді.*

***Түйін сөздер:** сандық басқару, жел генераторы, автоматтандыру, PLC, мониторинг*

***Аннотация.** В статье рассматривается разработка системы цифрового управления ветрогенераторными установками. Описываются принципы функционирования ветроэнергетических систем, методы сбора и обработки данных, а также использование программируемых логических контроллеров для автоматизации работы установки. Предложенная система обеспечивает повышение эффективности, надежности и стабильности работы ветрогенератора за счет применения современных цифровых технологий.*

***Ключевые слова:** цифровое управление, ветрогенератор, автоматизация, PLC, мониторинг*

Развитие возобновляемой энергетики в последние десятилетия является одним из ключевых направлений мировой энергетической политики. Постоянно растущее энергопотребление и необходимость сокращения выбросов парниковых газов стимулируют внедрение экологически чистых источников энергии, среди которых особое место занимают ветрогенераторные установки. Ветряные станции позволяют получать электроэнергию из естественного и неисчерпаемого ресурса — энергии ветра, однако переменность ветровых потоков, нестабильность погодных условий и сложность аэродинамических процессов

создают серьезные технические вызовы. Для обеспечения устойчивой работы оборудования требуется современная система цифрового управления, способная быстро реагировать на изменения параметров окружающей среды и поддерживать оптимальные режимы работы ветрогенератора.

Ветрогенераторная установка представляет собой комплекс технических средств, включающих механическую часть (ветроколесо, лопасти, вал, мультипликатор), электрическую часть (генератор, преобразователь мощности, инвертор), а также многочисленные вспомогательные системы. Для того чтобы такая установка работала эффективно, необходимо постоянное измерение параметров: скорости и направления ветра, частоты вращения ротора, температуры механических узлов, напряжения и тока в электрической цепи. Обработка большого объема информации в реальном времени невозможна без применения современных цифровых технологий, прежде всего программируемых логических контроллеров (PLC), которые обеспечивают автоматизацию процессов управления и защиту оборудования.

Преобразование энергии ветра основано на использовании кинетической энергии воздушного потока, взаимодействующего с лопастями ветроколеса. Эффективность преобразования зависит от аэродинамической формы лопастей, плотности воздуха, скорости ветра и площади, охваченной вращающимся ротором. Мощность воздушного потока пропорциональна кубу скорости ветра, что делает регулирование особенно важным, поскольку даже небольшие изменения скорости приводят к серьезным колебаниям выходной мощности генератора. Система управления должна стабилизировать эти колебания и оптимизировать работу генератора.

Ключевым элементом цифрового управления является программируемый логический контроллер, который выполняет функции сбора данных с датчиков, анализа информации, формирования управляющих воздействий и передачи данных на верхний уровень управления. PLC обеспечивает работу алгоритмов регулирования угла наклона лопастей, управления ориентированием гондолы по направлению ветра, а также алгоритмов защиты при превышении допустимых нагрузок. Современные контроллеры позволяют работать с большим количеством входных и выходных сигналов, обрабатывать данные с высокой частотой и обеспечивать надежность в условиях высокой вибрации и перепадов температуры.

Для точного управления используются различные типы датчиков. Анемометры и флюгеры измеряют скорость и направление ветра, датчики скорости вращения фиксируют обороты ротора, а датчики вибрации контролируют состояние механических узлов. Электрические датчики измеряют напряжение, ток, частоту и фазовые параметры. Температурные сенсоры следят за нагревом генератора и подшипников. Данные датчиков поступают в контроллер, где проходят фильтрацию, цифровую обработку и используются в алгоритмах регулирования.

Цифровая система управления ветрогенератором должна обеспечивать выполнение нескольких ключевых функций. Первая задача — регулирование скорости вращения ротора, которое достигается за счёт изменения угла атаки лопастей. При сильных порывах ветра система увеличивает угол наклона, снижая aerodynamic load, тем самым предотвращая повреждения оборудования. Вторая важная функция — отслеживание точки максимальной мощности. Для этого контроллер автоматически поддерживает оптимальную скорость вращения ротора, обеспечивая наибольший коэффициент преобразования энергии воздушного потока. Ещё одна значимая задача — стабилизация выходных электрических параметров. Поскольку скорость ветра постоянно меняется, напряжение и частота, вырабатываемые генератором, без регулирования были бы нестабильными. Инвертор и блоки преобразования мощности корректируют параметры, обеспечивая соответствие стандартам электрических сетей.

Система цифрового управления также выполняет функции защиты. При превышении скорости ветра выше допустимой, возникновении критической вибрации, перегреве генератора или повреждении компонентов, контроллер автоматически останавливает

установку или переводит её в безопасный режим. Это увеличивает срок службы оборудования и предотвращает аварийные ситуации.

Структурно система цифрового управления состоит из нескольких уровней. На нижнем уровне расположены датчики и исполнительные механизмы, которые взаимодействуют непосредственно с оборудованием. На среднем уровне работает программируемый контроллер, который осуществляет логическую обработку данных, формирует управляющие сигналы и контролирует работу всех систем. На верхнем уровне находится SCADA-система, обеспечивающая визуализацию параметров, архивирование данных и удалённое управление. SCADA позволяет оператору наблюдать за состоянием установки, получать сообщения об ошибках, корректировать параметры работы и проводить диагностические операции.

Использование цифрового управления значительно повышает эффективность работы ветрогенератора. Применение современных алгоритмов регулирования позволяет уменьшить влияние переменности ветра на электрическую мощность, увеличить КПД преобразования, снизить количество аварийных остановок и повысить стабильность работы оборудования. Цифровые методы управления обеспечивают повышение выработки электроэнергии на 10–15% по сравнению с установками, использующими простые механические или электромеханические системы регулирования. Кроме того, возможность интеграции системы управления в интеллектуальные сети делает ветрогенераторы более гибкими элементами энергосистемы.

Таким образом, разработка системы цифрового управления ветрогенераторными установками является важным этапом модернизации ветроэнергетической отрасли. Применение PLC, современных датчиков, интеллектуальных алгоритмов регулирования и SCADA-систем обеспечивает высокую эффективность, надежность, безопасность и устойчивость работы оборудования. Комплексный подход к проектированию таких систем позволяет максимально эффективно использовать природный ресурс и создавать энергетические установки, способные работать в условиях высокой изменчивости природных факторов.

Заключение

Разработка системы цифрового управления ветрогенераторными установками является важным этапом повышения эффективности и надежности современного ветроэнергетического оборудования. Проведённый анализ показал, что применение программируемых логических контроллеров, интеллектуальных алгоритмов регулирования и современных средств мониторинга позволяет существенно улучшить устойчивость работы генератора в условиях постоянной изменчивости скорости и направления ветровых потоков. Цифровая обработка данных обеспечивает более точный контроль параметров, своевременное выявление отклонений и реализацию защитных механизмов, что прямо влияет на безопасность эксплуатации и продлевает срок службы оборудования.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курочкин, А. Н. «Ветряные установки и системы». — М.: Машиностроение, 2020.
2. Шлапаков, С. М., Кондратенко, В. И. «Основы ветроэнергетики: учебник для вузов». — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019.
3. M. A. Hossain, R. Islam, K. S. R. Anjaneyulu. “Adaptive Control of Wind Turbines: Concepts and Approaches,” Springer Handbook of Wind Energy, 2020.
4. H. Xie, F. L. Lewis, K. N. Sturtz, Y. Zhang. “Digital Twin and Internet of Things: Applications in Wind Energy Systems,” IEEE Access, 2019.
5. Козлов, М. В., Лебедев, С. И. «Ветроэнергетические установки: Принципы, технологии и перспективы». — М.: Издательство Московского университета, 2014.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЛЖСКОЙ ВОДЫ И ПЛАСТОВОЙ НЕФТЯНОЙ ЖИДКОСТИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛООБМЕНА ЦППН ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ

Ақборан Қ.М.

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан
Ғылыми жетекші - PhD, доцент Қаражанова М.Қ
e-mail: kundyk.akboran@yu.edu.kz

Аннотация. Мақалада жоғары тұтқыр мұнайды өңдеу кезінде орталық мұнай дайындау пункттерінде (ОМДП) жылу тасымалдағыш ретінде сыртқы тұщы суды (Еділ суы) және қабаттық мұнайлы сұйықтықты (ҚНС) қолданудың жүйелендірілген шолуы мен салыстырмалы талдауы жүргізілді. Термофизикалық қасиеттері, жұмыс температурасының шектері, жылуалмасу ерекшеліктері, пайдалану тәуекелдері (коррозия, қақ түзілуі, тұнбалар, өрт қауіптілігі), сусыздандыру және тұзсыздандыру операцияларымен технологиялық үйлесімділігі, сондай-ақ өмірлік циклдің экономикалық және экологиялық аспектілері қарастырылды. Судың жылусыйымдылығы мен жылуөткізгіштігі ҚНС-ға қарағанда жоғары екені көрсетіліп, бұл орташа температураларда жылу беру коэффициентінің артуын қамтамасыз етеді, ал ҚНС бу түзілуінсіз 120-200 °С дейін қауіпсіз қыздыруға мүмкіндік береді және сыртқы су алуды, сондай-ақ ағынды сулар көлемін едәуір қысқартады. Компромистік факторлар бағаланды: су контурлары су дайындауды қажет етеді және тұрақты пайдалану шығындарын тудырады, ал ҚНС тұнбалармен күрес және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша инженерлік шараларды талап етеді. Талдау негізінде процесс үшін қажетті температураны, судың қолжетімділігін, HSE-шектеулерді және экономикалық параметрлерді ескеретін жылу тасымалдағышты таңдаудың критерийлік негізі ұсынылды, сондай-ақ жобалардың тиімділігі мен орнықтылығын оңтайландырудың практикалық шешімі ретінде гибриді сұлбалар қарастырылды.

Түйін сөздер: Еділ суы; қабаттық мұнайлы сұйықтық; жылу тасымалдағыш; жоғары тұтқыр мұнай; ОМДП; жылу алмасу

Аннотация. В статье выполнен систематизированный обзор и сравнительный анализ применения внешней пресной воды (волжской воды) и пластовой нефтяной жидкости (ПНЖ) в качестве теплоносителей на центральных пунктах подготовки нефти (ЦППН) при обработке высоковязкой нефти. Рассмотрены термофизические свойства, рабочие температурные границы, особенности теплообмена, эксплуатационные риски (коррозия, накипь, отложения, пожароопасность), технологическая совместимость с операциями обезвоживания и обессоливания, а также экономические и экологические аспекты жизненного цикла. Показано, что вода превосходит ПНЖ по теплоёмкости и теплопроводности, обеспечивая более высокий коэффициент теплопередачи при умеренных температурах, тогда как ПНЖ предоставляет возможность безопасного нагрева до 120-200 °С без парообразования и существенно снижает внешний водозабор и объём сточных вод. Оценены компромиссы: водяные контуры требуют водоподготовки и создают постоянные операционные расходы, ПНЖ требует инженерных мер по борьбе с отложениями и обеспечению пожарной безопасности. На основе анализа предложена критерийная рамка выбора теплоносителя с учётом требуемой температуры процесса, доступности воды, HSE-ограничений и экономических параметров, а также рассмотрены гибридные схемы как практическое решение для оптимизации эффективности и устойчивости проектов.

Ключевые слова: волжская вода; пластовая нефтяная жидкость; теплоноситель; высоковязкая нефть; ЦППН; теплоперенос.

Введение.

Высоковязкие нефти и битумы остаются значимой частью мировой ресурсной базы, однако их добыча и подготовка характеризуются повышенной энергоёмкостью и чувствительностью к температурным режимам транспортировки и сепарации. Одной из ключевых физических причин является выраженная температурная зависимость вязкости тяжёлых нефтей. При повышении температуры вязкость существенно снижается, улучшая подвижность и технологичность продукта, что подтверждается современными экспериментальными и модельными исследованиями. [1-3].

На центральных пунктах подготовки нефти (ЦППН) тепловое воздействие является базовой операцией, обеспечивающей снижение вязкости, интенсификацию разделения фаз и разрушение устойчивых эмульсий «вода-в-нефти», стабилизированных природными поверхностно-активными компонентами и тонкодисперсными примесями. Обзорные и экспериментальные работы по деэмульсации указывают, что температура выступает одним из наиболее сильных факторов, влияющих на скорость укрупнения капель и достигаемую степень обезвоживания при заданных дозировках реагентов и времени контакта [4-6].

При подготовке высоковязкой нефти тепловая подсистема ЦППН должна решать не только задачу «нагрева», но и задачу рациональной организации теплообмена в целом. В технологической схеме одновременно присутствуют потоки, требующие подогрева для повышения эффективности разделения, и потоки, подлежащие охлаждению перед хранением и транспортировкой. Следовательно, итоговая эффективность установки определяется уровнем тепловой интеграции процессов и корректностью выбора теплообменного оборудования и режимов, минимизирующих потребность во внешних утилитах [7, 8].

Одним из ключевых проектно-эксплуатационных решений является выбор теплоносителя в контурах нагрева и охлаждения. В ряде промышленных схем применяется внешний пресноводный теплоноситель, в том числе техническая пресная вода, поставляемая по магистральным водоводам. В региональной практике термин «волжская вода» используется для обозначения пресной воды из бассейна Волги (в частности, из рукава Кигач), подаваемой по водоводу «Астрахань-Мангышлак» и используемой для нужд населения и промышленности, включая нефтегазодобычу. [9] В документах по объектам подготовки нефти «волжская вода» также описывается как техническая пресная вода, вводимая в процесс для промывки и обессоливания нефти и применяемая как теплообменная среда, в том числе как охлаждающий агент [10].

Постановка задачи

Цель настоящей обзорной статьи систематизировать и сопоставить данные открытых источников о применении волжской воды и пластовой нефтяной жидкости в качестве теплоносителей в системах теплообмена ЦППН при подготовке высоковязкой нефти и сформировать рамку для обоснованного выбора решения по критериям: (i) термофизические свойства и предельные режимы; (ii) эффективность теплообмена и температурные требования деэмульсации; (iii) эксплуатационные риски (коррозия, отложения, загрязнение); (iv) технологическая совместимость с обезвоживанием и обессоливанием; (v) экономическая эффективность; (vi) экологические последствия и ресурсоёмкость.

Научная новизна работы заключается в разработке и обосновании комплексной схемы сравнения «волжской воды» и пластовой нефтяной жидкости как теплоносителей на ЦППН высоковязкой нефти, которая объединяет теплотехнические показатели, технологический эффект подготовки, эксплуатационные риски и экономику жизненного цикла [11]. Итогом является формирование критериев применимости и сравнительных таблиц/графиков для технико-экономического обоснования выбора теплоносителя.

Методы исследования

Статья выполнена как структурированный обзор с элементами сравнительного анализа. Объектом обзора являются технологические решения теплообмена на ЦППН при подготовке высоковязкой нефти, а предметом – сопоставление двух теплоносителей: (1) внешняя пресная техническая вода («волжская вода»), (2) пластовая нефтяная жидкость/горячий нефтяной

контур (внутренний теплоноситель). Источники отбирались по критерию наличия проверяемых данных о: (i) температурной зависимости вязкости и термофизических свойствах тяжёлой нефти; (ii) влиянии температуры на деэмульсацию и режимы подготовки; (iii) рисках коррозии, связанных с попутно добываемая вода и эмульсиями; (iv) структуре затрат на водообеспечение, обработку и утилизацию или закачку.

Результаты исследования

Технологические особенности теплообмена на ЦППН

ЦППН – это комплекс оборудования, предназначенный для доведения сырой нефти до товарных кондиций за счёт отделения воды, попутного газа, механических примесей и солей. Продукция скважин для высоковязких нефтей обычно поступает в виде эмульсии «вода в нефти» с высоким водосодержанием (иногда до 80%), при этом пластовая вода часто высокоминерализована и содержит коррозионно-активные компоненты. Устойчивость эмульсий дополнительно повышают смолы и асфальтены, поэтому без теплового воздействия эффективное обезвоживание и обессоливание затруднено.

Подогрев является ключевой операцией подготовки: повышение температуры снижает вязкость нефти, ослабляет межфазные плёнки и ускоряет коалесценцию водных капель, облегчая последующее отделение воды и механических примесей. Типовые температурные режимы для высоковязкой нефти составляют 60–80 °С, однако при особо стойких эмульсиях может потребоваться нагрев до 100-120 °С [12].

Тепловое воздействие на ЦППН реализуют двумя принципиальными схемами. При прямом подогреве нефтяная эмульсия нагревается в печи прямого действия и далее отдаёт тепло в технологической цепочке. При косвенном подогреве используется промежуточный теплоноситель в замкнутом контуре (горячая вода/пар либо органическая тепловая жидкость), который передаёт тепло нефти через теплообменники. В практике подготовки тяжёлой нефти наиболее распространены два варианта теплоносителя: внешняя пресная вода (например, «волжская») и внутренний теплоноситель на основе части добываемой пластовой нефтяной жидкости (контур «горячей нефти») после предварительного обезвоживания. Далее в работе сопоставляются их свойства и эксплуатационные последствия; ключевые теплофизические параметры сведены в таблицу 1.

Свойства и характеристика волжской воды как теплоносителя

Волжская вода представляет собой пресную техническую воду с низкой минерализацией (0,1-1 г/л), существенно уступающей по солёности пластовым водам. Низкое содержание солей обеспечивает высокую удельную теплоёмкость ($\approx 4,2$ кДж/(кг·°С)) и теплопроводность ($\approx 0,58-0,67$ Вт/(м·°С)), что делает воду эффективным теплоносителем для нагрева нефти. По сравнению с тяжёлыми нефтями вода обладает значительно меньшей вязкостью (0,4–0,6 сП при 60-80 °С), что облегчает достижение турбулентного режима течения и повышает коэффициенты теплоотдачи.

Основным технологическим ограничением воды является температура кипения при атмосферном давлении (~ 100 °С). Для нагрева нефти выше 95-100 °С требуется либо повышение давления в контуре, либо использование парового теплоносителя, что приводит к усложнению оборудования, росту капитальных затрат и ужесточению требований промышленной безопасности. На практике водяные контуры на установках подготовки нефти обычно эксплуатируются при температурах не выше 85-90 °С.

Приведены значения динамической вязкости в сантипуазах ($1 \text{ сП} \approx 1 \text{ мПа}\cdot\text{с}$). Вода на два порядка менее вязкая в диапазоне 80-100 °С, что улучшает её теплопереносные свойства.

К существенным недостаткам водяного теплоносителя относятся коррозионная активность (при наличии растворённых газов и солей), склонность к образованию накипи при нагреве и риск замерзания при низких температурах. Эти факторы требуют применения химической водоподготовки, ингибиторов коррозии, антинакипных реагентов, а также дополнительных эксплуатационных мер в холодных климатических условиях.

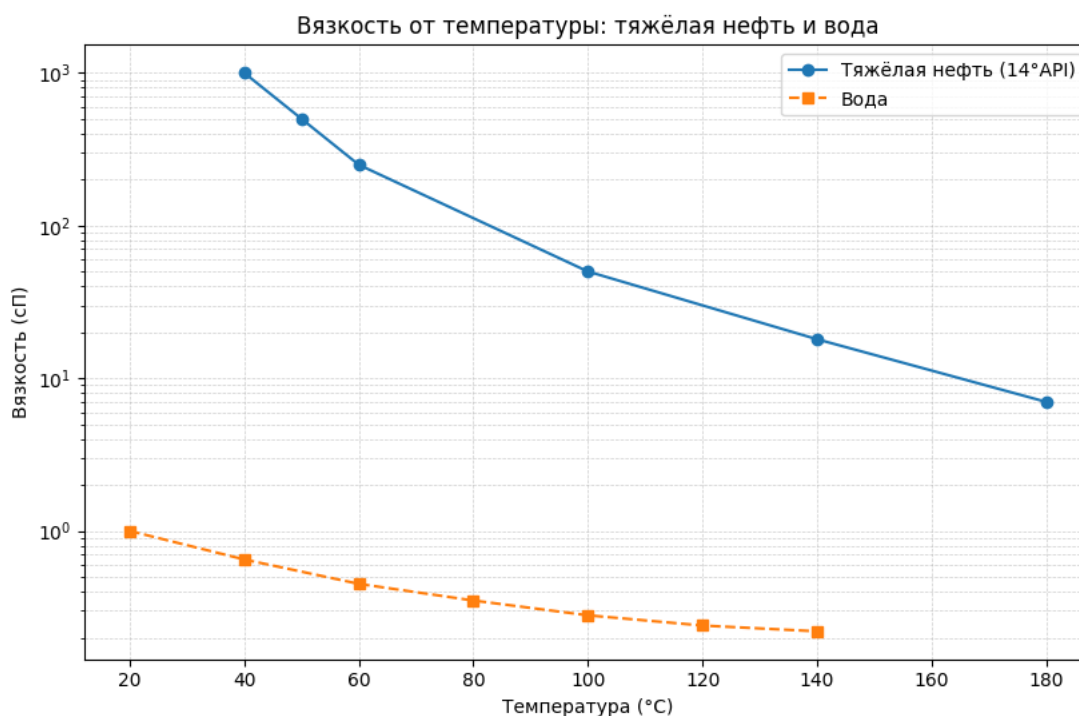


Рисунок 1. Зависимость вязкости тяжёлой нефти (14° API) и воды от температуры.

С экологической и экономической точек зрения использование волжской воды связано со значительным потреблением внешнего пресного ресурса и образованием сточных вод. Затраты на забор, перекачку, нагрев, подготовку и утилизацию воды существенно увеличивают операционные расходы, при этом стоимость утилизации сточных вод может превышать стоимость самой свежей воды. Сокращение водопотребления за счёт альтернативных теплоносителей или рециркуляции внутренних потоков рассматривается как важный резерв снижения экологической нагрузки и эксплуатационных затрат.

В целом волжская вода как теплоноситель характеризуется высокой теплотехнической эффективностью и пожарной безопасностью, однако её применение ограничено температурным диапазоном, коррозионными и климатическими рисками, а также значимыми экологическими и экономическими издержками. Эти ограничения обуславливают необходимость рассмотрения альтернативных теплоносителей, в том числе пластовой нефтяной жидкости [14].

Свойства и характеристики пластовой нефтяной жидкости как теплоносителя

Под пластовой нефтяной жидкостью (ПНЖ) в контексте теплоносителя понимают поток добываемых вместе с нефтью флюидов, используемый для переноса тепла. Это может быть подогрев самой нефти-эмульсии с циркуляцией через теплообменники или выделение обезвоженной нефти и организация замкнутого контура. Пластовая вода, как правило, слишком минерализована и химически агрессивна, поэтому в большинстве практических схем акцент делается на нефтяной компонент тяжёлой нефти с остаточной водой.

Физические свойства. ПНЖ существенно отличается от воды. Удельная теплоёмкость ПНЖ составляет приблизительно 1,7–2,2 кДж/(кг·°C), то есть примерно в 2 раза ниже, чем у воды, что требует большего объёма теплоносителя для переноса той же тепловой мощности. Теплопроводность ПНЖ в интервале 20–50 °C лежит в диапазоне ~0,10–0,15 Вт/(м·°C) (у воды ≈ 0,6 Вт/(м·°C)), что увеличивает температурные градиенты и снижает тепловой поток через стенки теплообменных поверхностей. Эти сравнительные характеристики собраны в табл. 1.

Вязкость и теплообмен. Высокая вязкость – одно из ключевых ограничений ПНЖ: при комнатной температуре вязкость тяжёлых нефтей достигает тысяч мПа·с. Для примера, нефть с 14° API имеет ориентировочно ≈900 сП при 40 °C, ≈49 сП при 100 °C и ≈7 сП при 180 °C (1

$\text{сП} = 1 \text{ мПа}\cdot\text{с}$). Высокая вязкость затрудняет достижение турбулентного режима течения, увеличивает толщину гидродинамического пограничного слоя и тем самым снижает коэффициент теплопередачи. Для частичного компенсации этого эффекта применяют турбулизаторы, повышающие локальную турбулентность и улучшающие теплообмен.

Термостабильность и фазовые переходы. ПНЖ – многокомпонентная система: тяжёлые фракции обладают низкой летучестью и при нагреве до 120–150 °С сохраняют жидкое состояние, что позволяет в ряде случаев безопасно нагревать ПНЖ до ≈ 200 °С без фазового перехода, в отличие от воды, рабочая температура которой в атмосферных условиях ограничена приближением к 100 °С. Кроме того, ПНЖ не образует кристаллического льда при низких температурах: при охлаждении она загустевает и может выпадать парафин, но не расширяется и не ломает трубопроводную сеть, что упрощает консервацию в холодных регионах.

Коррозия и отложения. Обезвоженная нефть в целом инертна и обладает смазывающими свойствами; при наличии значительной доли пластовой воды, растворённых солей и газов (H_2S , CO_2) в системе возможны отложения солей, образование кокса и локальные коррозионные процессы. Практическая эксплуатация требует обезвоживания и обессоливания и контроля содержания коррозионно-активных компонентов.

Преимущества ПНЖ как теплоносителя.

- Отсутствие необходимости в постоянном заборе внешней пресной воды – тепло остаётся в замкнутой системе, что снижает водопользование и связанные с ним экологические расходы.
- Возможность работы при более высоких температурах без избытка парообразования и без высокого избыточного давления в контуре.
- Отсутствие риска образования льда и связанных с ним механических повреждений при низких температурах.

Недостатки и ограничения.

- Низкая удельная теплоёмкость и теплопроводность по сравнению с водой, что требует большего объёма и/или большей площади теплообмена.
- Высокая вязкость при низких и средних температурах, ухудшающая гидродинамику и теплообмен; необходимость в преднагреве или применении специальных смесей/турбулизаторов.
- Склонность к отложениям (парафины, асфальтены, соли) и образование коксовых отложений в печах и теплообменниках.
- Пожаро- и взрывоопасность при утечках – требует дополнительных мер проектной и эксплуатационной безопасности.
- Повышенные капитальные затраты на специализированное оборудование и системы подготовки и обезвоживания.

Пластовая нефтяная жидкость представляет собой взвешенный компромисс: она даёт преимущества в виде сокращения потребления пресной воды и возможности работы при повышенных температурах без парообразования, но одновременно накладывает серьёзные ограничения на эффективность теплообмена и требования к подготовке и обслуживанию оборудования. В конкретном проекте выбор между водным и нефтяным теплоносителем должен основываться на технико-экономическом и экологическом анализе, учитывающем требуемую тепловую мощность, доступность воды, стоимость подготовки потоков, а также вопросы безопасности и долгосрочной эксплуатации [15].

Сравнительный анализ теплоносителей

Чтобы наглядно сопоставить волжскую воду и пластовую нефтяную жидкость, сведём их основные свойства и характеристики в сравнительную таблицу (табл. 1). В ней отражены физико-химические параметры (плотность, теплоёмкость, вязкость и др.), показатели эффективности теплообмена, а также эксплуатационные и экологические аспекты. После таблицы детально обсуждаются пункты сравнения.

Таблица 1. Сравнение волжской воды и пластовой нефтяной жидкости (ПНЖ) как теплоносителей на ЦППН высоковязкой нефти

Показатель	Волжская вода (пресная)	Пластовая нефтяная жидкость (ПНЖ)
Плотность, 20 °С	~1000 кг/м ³	~950-980 кг/м ³
Удельная теплоёмкость c_p	≈4,0–4,2 кДж/(кг·°С)	≈1,7-2,2 кДж/(кг·°С)
Теплопроводность λ	≈0,58–0,67 Вт/(м·°С)	≈0,10-0,15 Вт/(м·°С)
Динамическая вязкость	≈0,35–1,0 мПа·с (60–80 °С)	Очень высокая при <100 °С; ~7-50 мПа·с при 100–180 °С
Рабочий температурный диапазон	До ~100 °С без давления; до ~150 °С при 0,5–1 МПа	До ~150–200 °С без давления
Фазовые ограничения	Кипение при 100 °С (1 атм)	Чёткой точки кипения нет
Замерзание	0 °С, с расширением	Не замерзает, постепенно густеет
Теплоотдача	Высокая (низкая вязкость, турбулентность)	Ниже, ограничена вязкостью
Коррозионные эффекты	Высокие без ингибиторов	Низкие для обезвоженной нефти
Отложения	Накипь (Са, Mg соли)	Кокс, асфальтены, парафины
Пожароопасность	Негорюча; риск при работе под давлением	Горюча; система без давления
Внешний водозабор	Требуется	Не требуется
Образование стоков	Значительное	Минимальное
Экологический эффект	Увеличение водного следа	Снижение водного следа
Экономика (ОРЕХ)	Высокие затраты на воду и утилизацию	Ниже за счёт отказа от воды
Предпочтительная область применения	Умеренные температуры, высокая пожарная безопасность	Высокие температуры, дефицит пресной воды
Показатель	Волжская вода (пресная)	Пластовая нефтяная жидкость (тяжелая нефть с водой)

Примечание: приведены усреднённые показатели. Реальные значения зависят от химического состава воды и нефти, наличия газов, давления и конструкции оборудования. Тем не менее, таблица иллюстрирует принципиальные различия двух подходов.

Обсуждение. Сравнение теплоносителей (табл. 1) показывает, что волжская вода превосходит пластовую нефтяную жидкость по теплофизическим свойствам, определяющим интенсивность теплопереноса. Высокая удельная теплоёмкость и теплопроводность воды обеспечивают передачу большей тепловой мощности при меньшем росте температуры теплоносителя, а низкая вязкость способствует установлению турбулентного режима течения и увеличению коэффициента теплоотдачи на поверхности теплообмена. В инженерном отношении это означает, что при использовании воды заданный нагрев нефти может быть достигнут при меньшей площади теплообменников, тогда как нефтяной контур требует либо увеличения поверхности теплообмена, либо применения конструктивных решений, компенсирующих снижение теплоотдачи. При этом ключевым ограничением водяного теплоносителя является достижимая температура нагрева. В условиях атмосферного давления температура воды ограничена ~100 °С, а переход к диапазону 120–150 °С требует работы под давлением или применения парового теплоносителя. Это приводит к усложнению технологической схемы за счёт появления пароконденсатных линий, систем возврата

конденсата и повышенных требований промышленной безопасности. Пластовая нефтяная жидкость лишена этого ограничения и позволяет реализовать прямой нагрев до 120–150 °С без фазового перехода, что упрощает схему подготовки нефти и обеспечивает эффективность разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий при работе с высоковязкими нефтями.

Эксплуатационные риски двух систем имеют различную природу. Водяные контуры подвержены коррозии и образованию накипи, что требует постоянной химической подготовки воды и контроля её состава, а при использовании пара возникают дополнительные риски, связанные с высокими давлениями и ожогами персонала. Нефтяной теплоноситель, напротив, работает при относительно низком давлении, что снижает вероятность внезапных аварий, однако при утечках возрастает пожароопасность. Практика эксплуатации показывает, что при корректном проектировании нефтяных контуров (вынос печей в отдельные зоны, системы обнаружения утечек, аварийное охлаждение) эти риски могут быть эффективно контролируемы.

С точки зрения обслуживания оборудования различия проявляются в характере эксплуатационных затрат. Водяные системы требуют регулярной очистки теплообменников и котлов от накипи и коррозионных продуктов, а также сопровождаются потерями тепла и воды при продувках, что снижает фактический КПД. В нефтяных системах основная проблема связана с образованием коксо-солевых и асфальтовых отложений в печах и теплообменниках; такие загрязнения устраняются периодическими, но планируемыми остановками для очистки. В результате водяные схемы формируют постоянные эксплуатационные потери, тогда как нефтяные – эпизодические, но управляемые.

Анализ энергоэффективности показывает, что на практике замкнутый нефтяной контур часто обладает более высоким полезным КПД за счёт отсутствия тепловых потерь с конденсатом и сточными водами. Тепло остаётся в продукте и может быть частично утилизировано далее в технологической цепочке, тогда как в водяных системах часть тепловой энергии неизбежно теряется при сбросе или охлаждении воды. Несмотря на теоретическое преимущество воды как теплоносителя, реальные эксплуатационные потери зачастую нивелируют это преимущество, что приводит к сопоставимым или даже более высоким удельным затратам топлива.

Экологический аспект становится решающим фактором при выборе теплоносителя. Использование волжской воды связано со значительным забором внешних пресных ресурсов и образованием нефтесодержащих сточных вод, что повышает водный след добычи и усиливает регуляторные риски. В условиях ужесточения экологических требований и дефицита водных ресурсов нефтяные компании ориентируются на замкнутые циклы и повторное использование пластовой воды, достигая высоких показателей рециркуляции. В этом контексте применение пластовой нефтяной жидкости в качестве теплоносителя соответствует современным тенденциям устойчивого развития, поскольку снижает потребность во внешней воде и объём сточных вод.

Таким образом, волжская вода остаётся эффективным теплоносителем при умеренных температурных требованиях и необходимости интенсивного теплообмена, однако её применение сопровождается значительными эксплуатационными, экологическими и регуляторными издержками. Пластовая нефтяная жидкость обеспечивает достижение более высоких рабочих температур и сокращение потребления внешних ресурсов, но требует инженерных решений для компенсации менее благоприятных теплофизических свойств и обеспечения пожарной безопасности. Выбор оптимальной схемы должен основываться на конкретных условиях проекта, включая требуемый температурный режим, доступность водных ресурсов и долгосрочные экологические ограничения.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ramírez, J., Zambrano, A., & Ratkovich, N. (2023). Prediction of temperature and viscosity profiles in heavy-oil producer wells implementing a downhole induction heater. *Processes*, 11(2), 631.
2. Jin, F., Jiang, T., Yuan, C., Varfolomeev, M. A., Wan, F., Zheng, Y., & Li, X. (2022). An improved viscosity prediction model of extra heavy oil for high temperature and high pressure. *Fuel*, 319, 123852.
3. Zhong, M., Niu, Z., Fan, J., Huang, H., Li, N., Li, J., & Zhang, H. (2025). Establishing the relationship between heavy oil viscosity and molecular markers using an enhanced neural network model. *Scientific Reports*, 15(1), 33289.
4. Low, J. Y., Khe, C. S., Usman, F., Hassan, Y. M., Lai, C. W., You, K. Y., ... & Khoo, K. S. (2024). Review on demulsification techniques for oil/water emulsion: Comparison of recyclable and irretrievable approaches. *Environmental Research*, 243, 117840.
5. Ahmadi, S., Khormali, A., & Razmjooie, A. (2023). Experimental investigation on separation of water in crude oil emulsions using an oil-soluble demulsifier. *Iran. J. Chem. Chem. Eng. Research Article Vol*, 42(7).
6. Xu, B., Kang, W., Wang, X., & Meng, L. (2013). Influence of water content and temperature on stability of W/O crude oil emulsion. *Petroleum science and technology*, 31(10), 1099-1108.
7. Wang, B., Klemeš, J. J., Varbanov, P. S., Zeng, M., & Liang, Y. (2021). Heat Exchanger Network Retrofit Using Particle Swarm Optimisation Algorithm. *CET Journal-Chemical Engineering Transactions*, 83.
8. Saeb Gilani, B., & Morosuk, T. (2025). Heat Exchanger Networks: Applications for Industrial Integrations. *Energies*, 18(12), 3021.
9. КМГ: сточник воды водовода «Астрахань–Мангышлак» - рукав Волги Кигач; <https://www.kmg.kz/ru/press-center/press-releases/vodovod/> 2023.
10. «Модернизация объектов ЦППН месторождения Каражанбас». Проект. Казахский научно-исследовательский и проектный институт Нефти и газа. г. Актау. 2020.
11. SPE JPT: Balancing Growth and Risk: Why Water Management Is the Permian Basin's Biggest Challenge. <https://jpt.spe.org/twa/balancing-growth-and-risk-why-water-management-is-the-permian-basins-biggest-challenge>. 2025.
12. Telmadarreie, T., Berton, P., & Bryant, S. L. (2022). Treatment of water-in-oil emulsions produced by thermal oil recovery techniques: Review of methods and challenges. *Fuel*, 330, 125551.
13. The Engineering ToolBox (2003). Specific Heat of Common Liquids and Fluids. [online] Available at: https://www.engineeringtoolbox.com/specific-heat-fluids-d_151.html
14. Carmona, L. G., Whiting, K., & Carrasco, A. (2017). The water footprint of heavy oil extraction in Colombia: A case study. *Water*, 9(5), 340.
15. Ecopetrol. Reporte Integrado de Gestión sostenible 2016. 2017. Available online: <http://www.ecopetrol.com.co/documentos/reportes-integrados-gestion-sostenible-2016.pdf> (accessed on 15 April 2017).

УДК 622.276.5

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРФОРИРОВАННОГО ЦЕМЕНТНОГО КОЛЬЦА СКВАЖИНЫ В УСЛОВИЯХ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА

Мурзагалиева А.А.

докторант Университета Есенова, г.Актау, Казахстан

e-mail: alma_7121972@mail.ru

***Аңдатпа.** Қазіргі гидравликалық жару (ҚГЖ) кезінде перфорация аймағындағы цемент сақинасы жоғары қысымға, температуралық ауытқуларға және циклдік жүктемелерге ұшырайды, бұл оның бүтіндігін бұзып, қабаттар арасындағы ағымдарға, өндіру тиімділігінің төмендеуіне және өндірістік және экологиялық қауіпсіздікке тәуекелдерге әкелуі мүмкін. Қолданыстағы цемент сақинасының кернеу-деформациялық жағдай (КДЖ) модельдері қарапайымдыланған және перфорациялардың нақты геометриясын, цементтің біртектіліксіздігін және контакттық өзара әрекеттерді ескермейді, сондықтан есептеулердің сенімділігін және ҚГЖ тиімділігін арттыру үшін дәл ғылыми негізделген тәсілдерді әзірлеу өзекті болып табылады.*

Қазіргі мұнай-газ саласы көмірсутектерді өндіру коэффициентін арттыру және кен орындарын тиімді пайдалану мақсатында ҚГЖ технологияларын кеңінен қолданумен сипатталады. Бұл технология өндіруді күшейтудің негізгі тәсілдерінің бірі болып табылады және ұңғыма кеңістігіне жоғары қысым, температуралық градиенттер және динамикалық жүктемелер әсер етуімен қатар, ұңғыма конструкциясының элементтерінде, ең алдымен перфорация аймағындағы цемент сақинасында күрделі кернеу-деформациялық жағдай тугызады.

***Түйінді сөздер:** перфорация, цемент сақинасы, қабатты гидравликалық жару, модельдеу, кернеулі-деформациялық жағдай, қабатаралық ағындар, болжау, динамикалық жүктемелер, геомеханика.*

***Аннотация.** При современном ГРП цементное кольцо в зоне перфорации подвергается высоким давлениям, температурным перепадам и циклическим нагрузкам, что может нарушить его целостность и вызвать межпластовые перетоки, снижение эффективности добычи и риски для промышленной и экологической безопасности. Существующие модели НДС цементного кольца упрощены и не учитывают реальную геометрию перфораций, неоднородность цемента и контактные взаимодействия, поэтому актуальна разработка более точных научно обоснованных подходов для повышения надёжности расчётов и эффективности ГРП.*

Современная нефтегазовая отрасль характеризуется стремлением к увеличению коэффициента извлечения углеводородов и повышению эффективности разработки месторождений, что обуславливает широкое применение технологий гидроразрыва пласта (ГРП). Данная технология, являясь одной из ключевых форм интенсификации добычи, сопровождается воздействием на скважинное пространство высоких давлений, температурных градиентов и динамических нагрузок, создающих сложное напряженно-деформированное состояние (НДС) элементов конструкции скважины, прежде всего цементного кольца в зоне перфорации.

***Ключевые слова:** перфорация, цементное кольцо, гидравлический разрыв пласта, моделирование, напряженно-деформированное состояние.*

Моделирование напряжённо-деформированного состояния цементного кольца в зоне перфорации важно, поскольку именно здесь скважина испытывает максимальные нагрузки при ГРП. Нарушение целостности цемента может вызвать межпластовые перетоки, снижение эффективности ГРП и потерю герметичности, что делает исследования поведения цемента критичными для повышения надёжности и эффективности технологии.

В данной статье, являющейся частью научно-исследовательской работы, представлен анализ зарубежных и отечественных источников, рассмотрены методологические подходы и теоретические основы, а также сделана предварительная формулировка проблемной области исследования.

В настоящее время в инженерной практике расчёты НДС цементного кольца выполняются с использованием упрощённых аналитических и численных моделей, как правило, не

учитывающих влияние перфорационных отверстий, неоднородность структуры цементного камня и контактных условий на границах раздела «цемент — обсадная колонна — порода». Недостаточная достоверность таких моделей приводит к неопределённости при проектировании ГРП и снижению точности прогноза геомеханического поведения скважинных конструкций [4, с.106924].

Разработка научно обоснованных подходов к моделированию напряженно-деформированного состояния перфорированного цементного кольца позволит учитывать геометрию и физико-механические особенности реальных систем. Научное обоснование таких моделей требует комплексного анализа механики разрушения, теории контактных взаимодействий, реологических свойств цементного камня и особенностей распространения трещин в условиях высоких градиентов давления при ГРП. Изучение этой области позволит углубить понимание геомеханических процессов, происходящих в скважинах, что, в свою очередь, улучшит точность расчетов, оптимизирует процесс гидроразрыва пласта (ГРП) и повысит надежность обсадных колонн на протяжении всего срока службы скважины. Актуальность темы "Научное обоснование моделирования напряженно-деформированного состояния перфорированного цементного кольца в условиях ГРП" обусловлена необходимостью решения ключевой задачи: обеспечение прочности, герметичности и долговечности скважин при использовании современных методов добычи углеводородов. Полученные результаты будут полезны как для развития теории геомеханики скважин, так и для совершенствования технологий разработки месторождений нефти и газа. Цель данной работы – разработать и научно обосновать методы моделирования напряжений и деформаций в цементном кольце, подверженном воздействию ГРП, для обеспечения надежности, устойчивости и герметичности обсадных колонн [1, с.777].

Анализ современных исследований показывает, что моделирование напряжённо - деформированного состояния (НДС) цементного кольца при гидроразрыве пласта (ГРП) является одним из ключевых направлений обеспечения механической целостности скважин. В большинстве работ установлено, что наибольшие риски разрушения возникают в области перфорационных отверстий, где формируются зоны повышенной концентрации напряжений. Моделирование напряжённо - деформированного состояния цементного кольца при ГРП является критически важным для сохранения механической целостности скважины. Практически все авторы отмечают, что основные риски разрушения сосредоточены в зоне перфораций, где формируются максимальные концентрации напряжений [3, с.475].

Работы Вu, Yan, Wu и других исследователей показывают, что перфорации увеличивают локальные напряжения в два и более раза, что приводит к образованию микротрещин, потере герметичности и раннему разрушению цемента. Современные исследования также раскрывают основные механизмы повреждений: растяжение, сдвиг, отслоение на контактах «цемент–колонна» и «цемент–порода», а также образование микроаннулуса под действием циклических нагрузок [2, с. 1; 4, с. 1- 2].

Ряд работ подчёркивает влияние геометрии перфораций, циклического давления, температуры, свойств цемента и условий среды (угольные, соляные пласты) на долговечность цементного кольца. Показано, что изменения размеров отверстий и жёсткости цемента существенно меняют распределение напряжений и устойчивость конструкции. Общий вывод заключается в том, что целостность цементного кольца при ГРП определяется комплексом факторов, и для её надёжного прогноза необходимы более точные трёхмерные модели, учитывающие реальные геометрические и физико-механические параметры системы «порода – цемент – колонна».

Анализ мировой научной литературы за период с 2010 по 2025 год (Fallahzadeh и др.) выявил, что изучение напряженно-деформированного состояния перфорированного цементного кольца при гидроразрыве пласта (ГРП) характеризуется разрозненностью и отсутствием единого методологического подхода [5, с.17741–17759].

Существующие исследования имеют ряд существенных недостатков:

- **Упрощенное представление о цементе:** В большинстве работ цемент рассматривается как линейно-упругий материал, без учета его пористой структуры, склонности к растрескиванию и деградации под воздействием внешних факторов.
- **Идеализированная геометрия перфораций:** Форма перфораций часто упрощается, а наличие микротрещин, дефектов и зон пластической деформации вокруг них игнорируется.
- **Недостаточная экспериментальная проверка:** Модели слабо подтверждены экспериментальными данными и полевыми наблюдениями.
- **Ограниченное моделирование процессов ГРП:** Циклические нагрузки, эрозия, влияние проппанта и фильтрация жидкости в цементное кольцо редко учитываются.
- **Отсутствие универсальной модели разрушения:** Не существует модели, способной комплексно описывать разрушение цемента с учетом термо-гидромеханических (ТНМ) взаимодействий, термических и химических эффектов, а также остаточных деформаций.
- **Изолированное рассмотрение цемента:** Модели часто не учитывают взаимодействие цементного кольца с обсадной колонной и окружающей породой.

Некоторые исследования (Xi, Kianoush, Jun Li) используют подходы, основанные на взаимодействии жидкости и твердого тела (FSI) и ТНМ-взаимодействиях, однако они требуют сложной настройки параметров и пока не могут быть надежно применены в промышленных масштабах.

В целом, существующие исследования не позволяют с достаточной точностью прогнозировать риск разрушения цементного кольца в реальных условиях ГРП. Это подчеркивает необходимость разработки комплексных трехмерных моделей, учитывающих реальную геометрию перфораций, циклические нагрузки, взаимодействие с проппантом и процессы деградации материала [7, с.1–7; 8, с.446-449; 9, с.5972-5979; 10, с.3428-3445; 11, с.1-5].

Методология исследования направлена на комплексную оценку механической целостности цементного кольца при гидроразрыве пласта и многокомпонентном нагружении. С учётом выявленных ограничений существующих работ (идеализация свойств цемента, недостаточный учёт циклических нагрузок, отсутствие единой ТНМ-модели и слабая валидация) предлагается трёхуровневый подход: теоретико-аналитический, численно-вычислительный и экспериментально-верификационный.

На теоретико-аналитическом уровне формируется единая физическая ТНМ-модель поведения цементного камня с учётом влияния гидратации, температуры, старения, пористости, трещиноватости и качества контакта с обсадной колонной и породой. Выбираются и адаптируются критерии прочности и параметры межфазных связей, позволяющие отказаться от линейно-упругих допущений.

Численно-вычислительный уровень предусматривает построение 3D моделей цементно-обсадной системы с реальной геометрией и межфазными контактами. Моделирование включает ТНМ-взаимодействие, циклическое нагружение, пластические деформации и развитие повреждений на основе методов конечных элементов, моделей повреждаемости и cohesive-зон. Особое внимание уделяется многосекционным циклам ГРП и динамике накопления дефектов.

Экспериментально-верификационный уровень обеспечивает проверку моделей путём лабораторных испытаний (одноосные, трёхосные и циклические тесты, оценка межфазной прочности) и сопоставления с полевыми данными (кавернометрия, цементометрия, акустика). На основе верификации уточняются параметры моделей.

В результате формируется на рисков потери герметичности при ГРП, а также разрабатываются количественный инструмент прогнозирования целостности цементного кольца и оценочные критерии допустимых нагрузок и рекомендации по оптимизации режимов ГРП и технологий цементирования [12, с. 2–19; 14, с.1-18; 15, с.447-452].

В теоретической основе исследования используются следующие модели и принципы:

Механика сплошных сред- поведение цементного кольца описывается уравнениями равновесия и связями напряжений с деформациями. Применяются модели линейной упругости, упруго-пластические критерии (Друкер–Прагер, Мора–Кулона) и критерии хрупкого разрушения.

Теория пороупругости (Биот)- учитывает влияние давления жидкости в порах и трещинах на эффективные напряжения, фильтрацию жидкости ГРП через цемент и возможное разуплотнение материала.

Контактные модели- используются для описания взаимодействия цемента с обсадной колонной и породой, включая сцепление, трение и потерю адгезии.

Численные методы- основным инструментом является метод конечных элементов (МКЭ), позволяющий моделировать трёхмерную геометрию перфораций, неоднородность цемента и нелинейные процессы разрушения.

Метод конечных объёмов и сеточно-характеристические схемы применяются для гидродинамической части расчётов. Совмещение МКЭ с гидродинамическими моделями обеспечивает связанный анализ системы «жидкость–твёрдое тело» [12, с. 2–17; 16, с.2-16].

В литературе отмечается ряд нерешённых вопросов: отсутствие универсальной модели разрушения цементного камня при перфорации и ГРП; ограниченная экспериментальная база для валидации 3D-численных моделей; сложность учёта реальных дефектов цементного камня в моделях; отсутствие стандартизированной методики задания контактных условий; несовершенство моделей пороупругости для цемента с трещинами. Это создаёт необходимость разработки обоснованной теоретической и методической базы моделирования НДС цементного кольца при ГРП.

Проведённый анализ позволяет сформулировать следующие положения: НДС перфорированного цементного кольца определяется совместным действием давления ГРП, геометрии перфорации, физико-механических свойств цементного камня и условий контакта. Точное описание напряжений требует применения нелинейных моделей механики разрушения и пороупругости. Наиболее эффективным является использование трёхмерного МКЭ-моделирования, позволяющего учесть неоднородности, дефекты и сложную нагрузку при ГРП. Теоретическая база включает модели механики сплошных сред, критерии прочности, теории фильтрации и контактного взаимодействия. Эти положения формируют основу для научного обоснования методики моделирования НДС перфорированного цементного кольца в условиях гидроразрыва пласта.

Планируемые лабораторные исследования направлены на получение ключевых механических, деформационных, фильтрационных и контактных характеристик цементного камня с учётом перфорации и высоких давлений ГРП для последующей калибровки и валидации численных моделей и включают изготовление цельных и перфорированных образцов цемента классов G и H при скважинных условиях, с варьированием геометрии перфораций и дефектов. Проводятся механические испытания (одноосное сжатие, растяжение, сдвиг, трёхосное нагружение), а также анализ поведения перфорированных образцов с использованием DIC. Фильтрационно-механические и термобарические тесты определяют проницаемость, развитие каналов, изменение прочности при насыщении, а также влияние температуры и циклических нагрузок. Контактные испытания оценивают сцепление цемента со сталью и породой, а методы визуализации (КТ, оптическая и электронная микроскопия) выявляют поры, трещины и дефекты. Полученные данные используются для калибровки моделей упругости, пластичности, разрушения, параметров пороупругости и контактов, а также для построения и валидации 3D-МКЭ моделей НДС при ГРП. В совокупности исследования обеспечивают комплексную оценку свойств перфорированного цементного камня и формируют надёжную экспериментальную основу для моделирования его поведения при гидравлическом нагружении.

Планируемые лабораторные исследования обеспечат комплексное изучение механических и фильтрационных свойств перфорированного цементного камня, а также его поведения при гидравлическом нагружении. Экспериментальные данные станут основой для

обоснованного моделирования напряжённо-деформированного состояния цементного кольца и последующей валидации численных моделей [17, с. 1-17; 18, с.2-18; 19, с.777-788].

ВЫВОД

Проведен глубокий анализ и разработаны методики, которые позволили создать надежную основу для изучения поведения перфорированного цементного кольца при гидроразрыве пласта. В ходе собраны актуальные данные о цементе, перфорации и условиях ГРП, а также выявлены слабые места существующих моделей. Основные проблемы заключаются в недостаточном учете циклических нагрузок, температурных и гидродинамических факторов, а также взаимодействия цемента с обсадной колонной и породой. Для решения этих проблем Разработаны концепции комплексной модели и выдвинуты гипотезы о том, как форма перфораций, остаточные напряжения и ухудшение свойств цемента влияют на прочность кольца.

Созданная методологическая база позволяет проводить дальнейшие лабораторные и численные исследования, а также разрабатывать алгоритмы для прогнозирования разрушений и оценки герметичности заколонного пространства. Полученные данные подтверждают актуальность и научную значимость работы, что позволит сформировать практические рекомендации по оптимизации процессов ГРП и повышению надёжности цементирования скважин.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kireev, T. F., & Bulgakova, G. T. (2019). Modeling of stress state of a perforated cement sheath in DOI не найден — статья в журнале не указывает DOI. ([Eco-Vector Journals Portal](#))
2. Bu, Y., Yang, H., Zhao, L., Guo, S., Liu, H., & Ma, X. (2022). Stress concentration of perforated cement sheath and the effect of cement sheath elastic parameters on its integrity failure during shale gas fracturing. *Frontiers in Materials*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmats.2022.980920>
3. Fallahzadeh, S. H., Shadizadeh, S. R., & Pourafshary, P. (2010). Dealing with the challenges of hydraulic fracture initiation in deviated-cased perforated boreholes. In SPE Trinidad & Tobago Energy Resources Conference 2010. Society of Petroleum Engineers. <https://doi.org/10.2118/132797-MS>
4. Yan, Y., Zhou, Q., Li, B., & Shen, W. (2020). Mechanical response and damage mechanism of cement sheath with perforation. *Journal of Petroleum Science & Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2020.106924>
5. Wu, Xuning; Li, Zaoyuan; Hou, Zhengmeng; Liu, Jian; Huang, Sheng; Su, Donghua; Li, Jin; Cao, Cheng; Wu, Lin; Song, Weitao. Analytical Perspectives on Cement Sheath Integrity: A Comprehensive Review of Theoretical Research. *ACS Omega*, 2024, vol. 9, no. 16, pp. 17741–17759. DOI: 10.1021/acsomega.4c00475.
6. Lian, W., Li, J., Tao, Q., Liu, G., Wang, W., & Ren, K. (2020). Sealing Failure Mechanism and Control Method for Cement Sheath during Hydraulic Fracturing. *ACS Omega*, 5(32), 19978–19994. <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c01326>
7. Xu, F., Ren, Q., Ling, H., Yin, H., Zhou, X., Liu, Z., & Yang, G. (2022). Analysis of stress state and damage characteristics of cement sheath under pressure cycling. *Frontiers in Energy Research*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.833388>
8. Hoek, E. & Brown, E. T. (2019). The Hoek–Brown failure criterion and GSI – 2018 edition. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 11(3), 445–463. acsomegaDOI: 10.1016/j.jrmge.2018.08.001. (Официальный PDF/текст доступен бесплатно через Rocscience / издателя).
9. Wu, Z. и др. (2022). Effect of Hole on Oil Well Cement and Failure Mechanism: Application for Oil and Gas Wells. *ACS Omega*, 2022. DOI: 10.1021/1c06275.
10. Xi, Y. и др. (2024). Failure evaluation mechanism of cement sheath sealing integrity under fracturing conditions. *Petroleum Science* (2024).

11. Kianoush, P. и др. (2024). Investigating the effect of hole size... Scientific Reports (2024) — исследование влияния размеров отверстий и условий бурения на целостность цемента/обсадной системы
12. Wang, Y., & Feng, Y. (2024). Experimental and numerical simulation investigation of cement sheath integrity during multi-stage fracturing in offshore tight oil reservoir. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(5), 814. <https://doi.org/10.3390/jmse12050814>
13. Zhao, L., Yang, H., Wei, Y., Bu, Y., Jing, S., & Zhou, P. (2023). Integrity and Failure Analysis of Cement Sheath Subjected to Coalbed Methane Fracturing. *Fluid Dynamics & Materials Processing*, 19(2), 329–344. <https://doi.org/10.32604/fdmp.2022.020216>.
14. Xu, H., Ma, T., Peng, N., & Yang, B. (2018). Influences of Fracturing Fluid Injection on Mechanical Integrity of Cement Sheath under Four Failure Modes. *Energies*, 11(12), 3534. <https://doi.org/10.3390/en11123534>
15. Li, X.-R., Gu, C.-W., Ding, Z.-C., & Feng, Y.-C. (2023). THM-coupled analysis of cement sheath integrity considering well loading history. *Petroleum Science*. <https://doi.org/10.1016/j.petsci.2023.03.004>
16. Xu, Y., Yan, Y., Xu, S., & Guan, Z. (2020). *Numerical Simulation Study on Propagation of Initial Microcracks in Cement Sheath Body during Hydraulic Fracturing Process*. *Energies*, 13(5), 1260. <https://doi.org/10.3390/en13051260> (MDPI)
17. Yang, H., Bu, Y., Jing, S., Guo, S., & Liu, H. (2023). Failure Mechanism of Integrity of Cement Sheath under the Coupling Effect of Formation Creep and Temperature during the Operation of Salt Rock Gas Storage. *Energies*, 16(20), 7089. <https://doi.org/10.3390/en16207089>
18. Lu Z., Li J., Lian W., Xie S., Wang X., Zhang H., Song L. (2023). The Failure Mechanism and Countermeasures of Cement Sheath in Vertical Section of Well during Hydraulic Fracturing — *Processes*. DOI: 10.3390/pr11051425.
19. Li, J., Xi, Y., Tao, Q., Li, Y., & Qu, G. (2020). Experimental investigation and numerical simulation of the emergence and development of micro-annulus in shale gas wells subjected to multistage fracturing. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 79, 103314. <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2020.103314> a well with hydraulic fracture. *Journal of Samara State Technical University, Series: Physical and Mathematical Sciences*, 23(4), 777–788.

УДК 622.276.53

КЕН ОРЫНДАРДЫ ИГЕРУДІҢ КЕШ САТЫСЫНДА МҰНАЙ ӨНДІРУДІ АРТТЫРУ: ПАЙЫМДАУЛАР - ТҰЖЫРЫМДАМА

¹Нуршаханова Л.К., ²Закенова А.С., ¹Дуйсенов А.

¹Yessenov University, Актау, Қазақстан

²Атырауский филиал ТОО «КМГ Инжиниринг»

e-mail: lazzat.nurshakhanova@yu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақалада кен орындарын игерудің кеш сатысында мұнай өндіруді арттыру мәселелері қарастырылды. Көп қабатты және литологиялық жағынан біртексіз коллекторларда қорларды тиімді игерудің қиындығы, қабат қысымының төмендеуі, өнімнің сулануы және парафинге қанығудың жоғары болуы мұнай бергіштікті төмендететіні талданды. Өзен кен орны мысалында әртүрлі әсер ету әдістерінің — су айдау, термиялық су айдау, сатылы–термалды су басу, беттік-белсенді зат ерітінділерін айдау (ОП-10) сияқты технологиялардың тиімділігі зерттелді. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, қолданылған әдістердің кейбірі мұнай өндіруді 3,6–21,1%-ға дейін арттыратынын көрсетті, алайда коллекторлардың біртексіздігі себебінен бастапқы қорлардың кем дегенде жартысы жер қойнауында алынбай қалған. Кен орны толығымен бұрғыланған қазіргі кезеңде негізгі міндет — қабаттарды мақсатты зерттеу арқылы мұнай қорларын өндіру процесін басқару, игеру

жүйелерінің тиімділігін арттыру және операциялық шешімдерді оңтайландыру болып табылады.

Түйін сөздер: мұнай бергіштік; игерудің кеш сатысы; кен орны; су айдау; беттік-белсенді зат; қабаттың біртектілігі.

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы повышения нефтеотдачи на поздней стадии разработки месторождений. Проанализировано влияние таких факторов, как сложность эффективной разработки запасов в многопластовых и литологически неоднородных коллекторах, снижение пластового давления, рост обводненности продукции и высокая парафинистость нефти, приводящих к уменьшению нефтеотдачи. На примере месторождения Озен исследована эффективность различных методов воздействия на пласт, включая закачку во-ды, термическую закачку воды, ступенчато-термальное заводнение, а также закачку растворов поверхностно-активных веществ (ОП-10). Результаты исследований показали, что применение отдельных методов позволяет увеличить добычу нефти на 3,6–21,1 %, однако вследствие неоднородности коллекторов не менее половины начальных запасов остается не извлеченной из недр. В условиях полной разбуренности месторождения на современном этапе основной задачей является управление процессом добычи нефти путем целенаправленного исследования пластов, повышение эффективности систем разработки и оптимизация оперативных решений.

Ключевые слова: нефтеотдача; поздняя стадия разработки; месторождение; закачка воды; по-верхностно-активные вещества; неоднородность пласта.

Соңғы кездері мұнай-газ кенорындарының әртүрлі көп қабатты болуы, өте қалың қабаттардың кездесуі игеру және пайдалану жұмыстарын күрделендіре түсуде.

Әсіресе игерудің соңғы сатысындағы және сарқылған, қабат қысымы аномальды төмен кенорындарына соңына дейін игеру, пайдалану және ұңғыларды пайдалану жұмыстары кезінде үлкен қиындықтар кездеседі [1,2].

Әр түрлі елдер мен аймақтарда қабаттың орташа мұнайбергіштігі 25-тен 40 % -ға дейін құрайды, мысалы Латын Америкасы мен Оңтүстік-Шығыс Азия, мұнай бергіштік 24-27 %, Иранда 16-17 %, ТМД елдерінде 40 % -ға дейін, АҚШ, Канада, Сауд Арабиясы, 33-37 % құрайды және бұл мұнай қорымен, пайдаланылатын әдістердің құрылымына байланысты.

Қалдық немесе өнеркәсіптік әдістермен алынбайтын орташа мұнай қоры жер қойнауларындағы мұнайдың бастапқы геологиялық қорынан шамамен 55-75 % - ке жетеді. Тағы (30-90 %) кең ауқымнан астам мұнайдың қалдық қорлары кенорындардың жеке құрылыстарының күрделілігіне және өңдеудің шарттарына байланысты өзгеріп отырады.

Мұнай өндірудің тұрақты көлемі қорларды өндіруді реттеудің тиімді әдістерін кеңінен қолдануды, ұңғымалар мен қабаттарға гидродинамикалық және кәсіптік - геофизикалық зерттеулерді тұрақты жүргізу нәтижелерін пайдалана отырып, ұңғымалардың кен орындары мен кенжар маңы аймағына әсер ету әдістерін жетілдіруді, сондай-ақ мұнай өндірудің неғұрлым перспективалы тәсілдерін енгізуді талап етеді [3,4].

Өзен кен орнын игеру тәжірибесі суық суды айдау, ыстық суды айдау, сатылы – термалды су басу (СТЗ), фигуралық, аландық, циклдік және ошақты су басу, беттік – белсенді заттардың сулы ерітінділерін айдау және т.б. сияқты кешенді, теориялық негізделген және өндіріске салыстырмалы түрде тиімді енгізілген әдістерді жасауға мүмкіндік берді.

Тәжірибелік-өнеркәсіптік жұмыстардан кейін осы технологиялардың кейбіреулері өнеркәсіптік ауқымда қолданылды, басқалары тек сынақ кезеңінен өтті, үшіншісін қолдану оларды қолданудың орынсыздығына байланысты тоқтатылды.

Өзен кен орны өнімді қалыңдықтың айтарлықтай литологиялық біртектілігімен сипатталады, бұл игеру объектілерінің сүзу-сыйымдылық қасиеттерінің біртектілігін және қорларды тиімді өндірудің күрделілігін анықтайды. Қорларды өндірудің күрделілігі мен тиімділігінің жеткіліксіздігі мұнайдың пайда болуының термобариялық жағдайларымен және оның шайыр мен парафиннің көп мөлшерімен байланысты ерекше жағдайларымен

анықталады. Өзен кен орнының қорларын өндірудің тиімділігінің жеткіліксіздігі осындай кен орындарын игеру тәжірибесінің болмауымен де байланысты болды.

Өзен кен орнын су басудың қолданылған жүйелерін талдау Өзен кен орнынан басқа барлық белгілі және тиімді кен орындарында қорларды өндіру процесін жасанды басқару әдістері оң нәтиже бермейтінін көрсетті. Ең тиімді әдіс ошақты селективті су айдау болды, ол жаңа айдау ұңғымасын сусыз, нашар өндірілген және өңделмеген қабаттарға іріктеп бұрғылау арқылы су айдауды ұйымдастыруды көздеді.

+43 °C су температурасында жүзеге асырылған термиялық су айдау суық суды айдаумен салыстырғанда қорларды өндіру тиімділігін арттыруда айтарлықтай жақсы нәтиже бермеді және қабат мұнайының қасиеттерін ең болмаса қалыпты ұстауға іс жүзінде әсер етпеді.

Өзен кен орнында алғаш рет пайдаланылған ОП-10 беттік-белсенді зат сулы ерітіндісін үзік-үзік айдау технологиясы қорларды өндіру тиімділігін арттыруда оң нәтижелерді көрсетті (геологиялық жағдайларға және оларды игеру жай-күйіне байланысты жылдық мұнай өндіруді 3,6-дан 21,1% - ға дейін ұлғайту).

Өзен кен орнын игеру кезінде әртүрлі объектілердің мұнайының парафинмен қанығу температурасының төмендеуі 1,9-3,2 °C аспайды және мұнайдың парафинмен қанығуының температурасы кен орындарының иеленуші аймақтарындағы қабаттардың температурасына сәйкес келеді, ал олардың шамаларындағы айырмашылық тек контур маңындағы аймақтарға ғана тән.

Осы әсер ету әдістерін кеңінен қолдануға қарамастан, орта есеппен, бастапқы қорлардың кем дегенде жартысы төмен өткізгіш коллекторларда шоғырланған жер қойнауында алынбаған күйінде қалды.

Мәселе сонымен қатар кен орнын игерудің қазіргі кезеңі мұнай өндіру көлемінің салыстырмалы түрде қарқынды төмендеуімен және ұңғымалар өнімінің сулануының өсуімен сипатталатын игеру кезеңіне енуімен сипатталады.

Дегенмен, кен орнын игерудің ағымдағы кезеңінде қорларды өндіру процесін игеру мүмкіндігі бар.

Бүгінгі таңда кен орны толығымен дерлік бұрғыланған және толық геологиялық-кәсіптік ақпарат алу мүмкіндігі болған кезде, бірінші кезектегі міндет-қабаттардан мұнай қорларын өндіру процесін реттеу және басқару, пайдаланылған игеру жүйелерінің тиімділігін арттыру және жетілдіру, өнімді қабаттарда болып жатқан процестердің сипаты мен бағытын анықтау үшін оның пайдалану объектілерінің ағымдағы жағдайын мақсатты зерттеу [5].

Сондықтан, кен орнында өткізілетін белгілі бір іс-шаралардың тиімділігін түсіну үшін келіп түскен мұнай кәсіпшілігі ақпаратын уақтылы алу және дұрыс зерделеу қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Manrique E. et al EOR: Current Status and Opportunities. SPE Improved Oil Recovery Symposium held in Tulsa, Oklahoma, USA, 24–28 Apr., 2010.
2. Palyanitsina A. [и др.]. Environmentally Safe Technology to Increase Efficiency of High-Viscosity Oil Production for the Objects with Advanced Water Cut // Energies. 2022. № 3 (15).
3. Королев М.И. ASP заводнение – альтернатива традиционным методам повышения нефтеотдачи пластов // Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых. 2015. (1). С. 118 – 125.
4. Зәкенов С.Т., Нұршаханова Л.Қ. Қабатты сұйықпен жару әдісін пайдаланып ұңғының мұнай бергіштігін арттыру. // Материалы международной научно-технической конференции «Инновационные пути развития нефтегазовой отрасли Республики Казахстан». Алматы, 2007. с. 194-196.
5. Закенов С.Т. Результаты работ по интенсификации добычи нефти на месторождениях Казахстана. // НТЖ «Нефтепромысловое дело», Москва, 2006, №3, стр. 29-31.

СЕДИМЕНТОЛОГИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

Е. В. Алексеева

магистрант Университета Есенова, г. Актау, Казахстан

e-mail: E.Alexeyeva@kmge.kz

Андапта: *Көмірсутектердің ірі кен орындарын өндірудің жоғары дәрежесі жағдайында олардың геологиялық құрылымы туралы идеяларды қайта қарау және нақтылау қажеттілігі артады. Заманауи геологиялық-геофизикалық деректердің кеңейтілген кешеніне негізделген егжей-тегжейлі цифрлық геологиялық модельдерді құрмай, одан әрі дамыту мәселелерін тиімді шешу мүмкін емес. Бұл жұмыста негізгі зерттеулердің, сейсмикалық интерпретацияның және ұңғымалардың геофизикалық зерттеулерінің жаңа деректерін пайдалана отырып салынған Шығыс Жетібай кен орнының Ю-8 көкжиегінің седиментологиялық моделі ұсынылған.*

Түйінді сөздер: *седиментология, фация, керн, седиментология, фаціальный анализ, русловые песчаники, дистрибутивные каналы, геофизические исследования скважин.*

Аннотация: *В условиях высокой степени выработанности крупных месторождений углеводородов возрастает необходимость пересмотра и уточнения представлений об их геологическом строении. Эффективное решение задач дальнейшей разработки невозможно без построения детализированных цифровых геологических моделей, основанных на расширенном комплексе современных геолого-геофизических данных. В настоящей работе представлена седиментологическая модель горизонта Ю-8 месторождения Восточный Жетыбай, построенная с использованием новых данных керновых исследований, сейсмической интерпретации и геофизических исследований скважин.*

Ключевые слова: *седиментология, фация, керн, седиментология, фаціальный анализ, русловые песчаники, дистрибутивные каналы, геофизические исследования скважин.*

Введение

На современном этапе разработки нефтегазовых месторождений, характеризующихся высокой степенью выработанности запасов, особую актуальность приобретает уточнение геологического строения продуктивных горизонтов. Эффективность дальнейшей эксплуатации напрямую зависит от качества цифровых геологических моделей, формируемых с учетом новых геолого-геофизических данных. Существенные сложности при их построении обусловлены выраженной фаціальюй неоднородностью коллекторских толщ и неоднозначностью интерпретации условий осадконакопления.

В данной статье рассматривается седиментологическая модель горизонта Ю-8 Восточно-Жетыбайского нефтегазового месторождения, построенная на основе комплексного анализа керна, данных геофизических исследований скважин (ГИС) и сейсмической информации.

С точки зрения геологической характеристики района исследований выбранное Восточно-Жетыбайское нефтегазовое месторождение расположено в Каракиянском районе Мангистауской области Республики Казахстан, которое было открыто в 1967 году [1].

В соответствии с принятой для Южного Мангышлака стратиграфической номенклатурой, в разрезе месторождения по данным промыслово-геофизических исследований выделяется 13 стратиграфических горизонтов, из которых продуктивными являются горизонты Ю-VIII – Ю-XI.

В настоящей работе интерес представляет продуктивный горизонт Ю-VIII, доказанный опробованием скважин.

Основная часть

Ключевым объектом детального седиментологического анализа стала скважина №8, по которой керн был отобран в интервале 2105–2160 м, соответствующем горизонту Ю-VIII (Рисунок 1). Всего изучено 136 керновых образцов. Методика исследований включала макрописание керна, выделение литофаций, анализ текстурных и структурных особенностей пород, а также интерпретацию органических включений.

Фациальная интерпретация по остальным скважинам месторождения выполнялась на основе данных ГИС с использованием морфологии кривых потенциала самопроизвольной поляризации (ПС) и гамма-каротажа (ГК), а также показателей пористости, глинистости и фильтрационно-ёмкостных свойств коллекторов. Дополнительно привлекались сейсмические данные для выявления эрозионных врезов и пространственного анализа фациальных тел.

Результаты исследований

Литофациальная характеристика горизонта Ю- VIII

В результате анализа кернового материала по скважине №8 выделено 14 литофаций, представленных углями, глинами, алевролитами, песчаниками различной зернистости, переслаиваниями терригенных пород, а также песчаниками с карбонатным цементом и обломочным материалом. Такое разнообразие литофаций свидетельствует о смене условий осадконакопления от низкоэнергетических пойменных до высокоэнергетических русловых обстановок.

Вертикальная изменчивость разреза

Анализ фотоматериалов керна показывает закономерную вертикальную смену литофациальных ассоциаций. Верхняя часть разреза характеризуется переслаиванием мелко-, средне- и крупнозернистых песчаников, что интерпретируется как отложения русловых каналов. В средней части преобладают алевролитоглинистые разности с песчаниками, отражающие условия пойменного осадконакопления. Нижняя часть разреза сложена песчаниками с обломочным материалом, указывающими на развитие высокоэнергетических потоков в пределах эрозионного вреза.

Построение седиментологического планшета

На основе кернового материала построен седиментологический планшет скважины №8 (Рисунок 2), на котором отражены литология, фациальная принадлежность пород, глубинное распределение литотипов, а также включения органического происхождения [2]. Данный планшет послужил эталонной моделью для фациальной интерпретации соседних скважин.

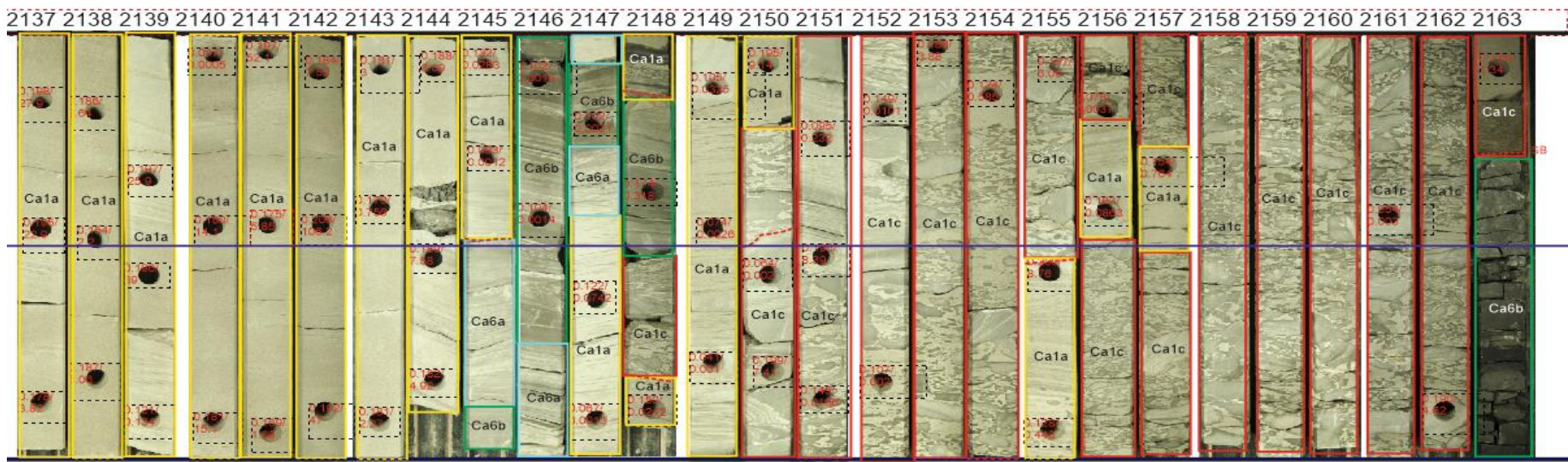
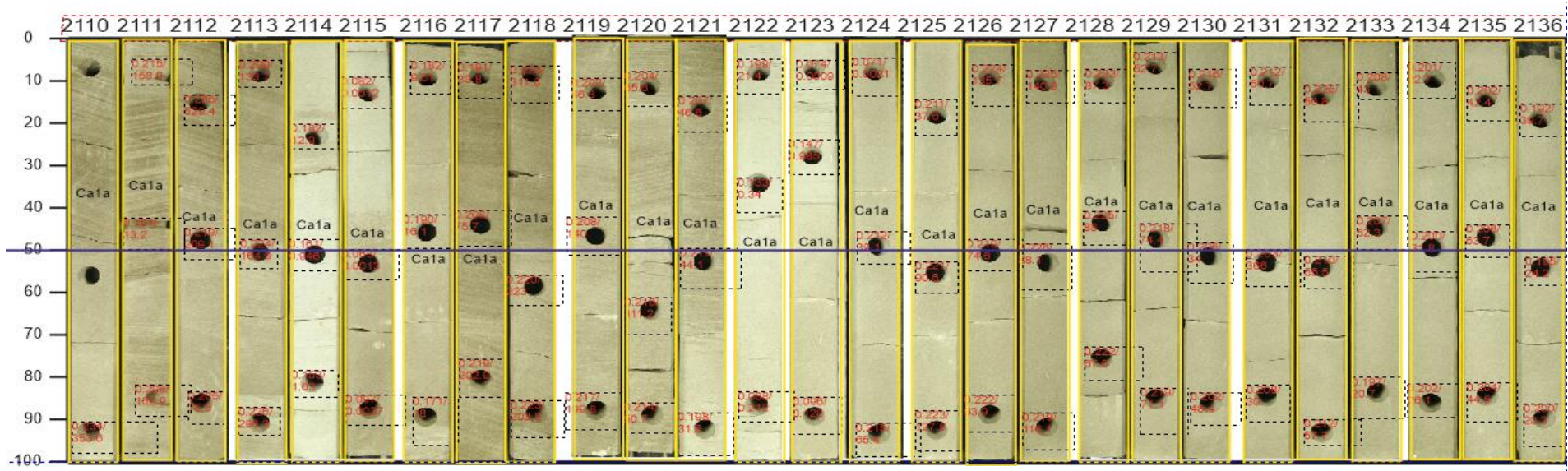
Фациальное моделирование и корреляция

Фациальное моделирование является одним из ключевых этапов седиментологического анализа, позволяющим не только описать вертикальное и пространственное распределение литофаций, но и реконструировать палеогеографические условия формирования продуктивных горизонтов. В настоящем исследовании фациальная интерпретация горизонта Ю-8 Восточно-Жетыбайского месторождения проводилась на основе комплексного анализа геофизических исследований скважин (ГИС) с учётом данных потенциала самопроизвольной поляризации (ПС), гамма-каротажа (ГК), а также показателей пористости, глинистости и фильтрационно-ёмкостных свойств коллекторов.

Результаты анализа позволили выделить три основные фациальные зоны, отражающие различие условий осадконакопления и коллекторских свойств:

1. Дистрибутивные каналы

Дистрибутивные каналы характеризуются высокой фильтрационно-ёмкостной способностью и представляют собой продуктивные русловые песчаники. По ГИС-данным их идентификация осуществляется через высокие значения пористости и снижение глинистости, а также по характерной форме кривых ПС и ГК, отражающих резкую смену электрических и



радиоактивных свойств пород. Эти каналы формировались в условиях высокой гидродинамической энергии, что подтверждается наличием крупнозернистых песчаников и переслаиванием с алевролитами и глинами. Дистрибутивные каналы образуют протяжённые линзовидные тела, заполняющие эрозионные врезы в палеорельефе и играют ключевую роль как основные коллекторские единицы горизонта.

2. Песчаная пойма

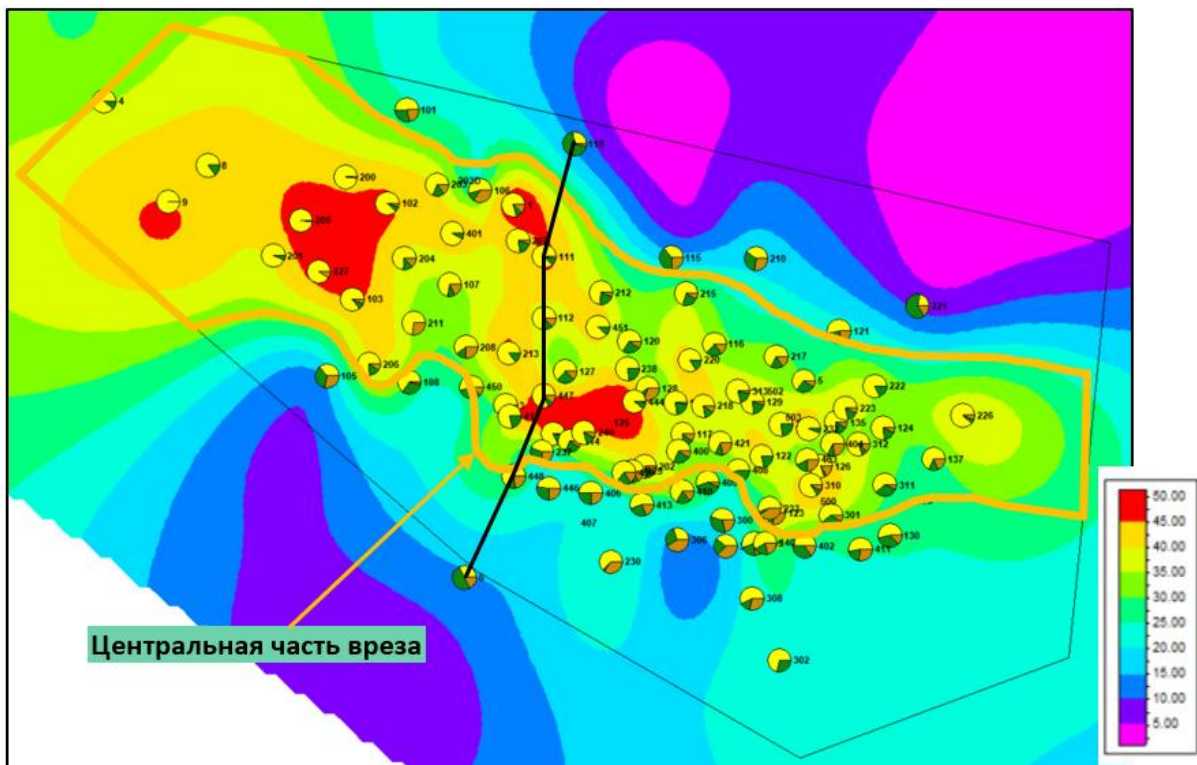
Песчаная пойма представлена относительно мелкозернистыми и среднезернистыми песчаниками с включениями алевролитов и глин. Эти отложения характеризуются ухудшенными фильтрационно-ёмкостными свойствами по сравнению с дистрибутивными каналами. На ГИС-кривых они проявляются как промежуточные зоны по значению пористости и глинистости, а форма кривых ПС и ГК указывает на более спокойные гидродинамические условия осадконакопления. Песчаные поймы образуют тонкослоистые и менее протяжённые тела, которые могут выполнять роль второстепенных коллекторов при наличии фрагментов более продуктивных песчаников.

3. Глинистая пойма

Глинистая пойма представлена неконсолированными глинами, алевролитами и углистым материалом. Эти фации характеризуются минимальными фильтрационно-ёмкостными свойствами и практически не участвуют в коллекторах продуктивного горизонта. В ГИС-интерпретации они проявляются как участки с повышенной глинистостью, низкой пористостью и ровными кривыми ПС и ГК. Глинистые поймы выполняют роль барьерных или разделительных фациальных зон, ограничивая распространение высокопродуктивных песчаников [3].

На основе детальной фациальной интерпретации всех скважин месторождения были построены карты толщин в программе Petrel (Рисунок 3) песчаных каналов, отражающие пространственное распределение дистрибутивных каналов и пойменных зон.

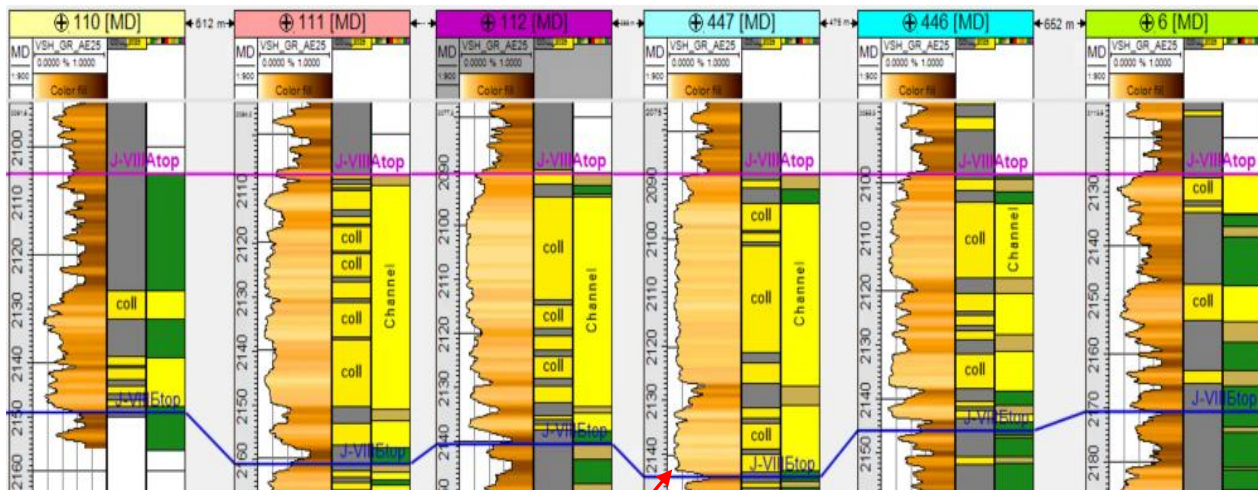
Дополнительно была проведена межскважинная корреляция поперек эрозионного вреза по линии скважин 110, 111, 112, 447, 446 и 6 (Рисунок 4), который представлен в интервале горизонта Ю-8А. Корреляция показала, что дистрибутивные каналы объединяются в протяжённые тела, заполняющие эрозионный врез в палеорельефе [4]. В итоге по всем изученным данным была построена фациальная карта и указанием границ зоны вреза. (Рисунок 5) Центральная часть вреза характеризуется наибольшей мощностью и шириной песчаных тел, протягиваясь преимущественно в восточно-западном направлении. Периферийные части эрозионного вреза представлены более тонкослоистыми и фрагментированными песчаниками, а также участками песчаной и глинистой поймы.



- Диаграмма ГИС-фаций в скважинах в интервале Ю-IX-A1

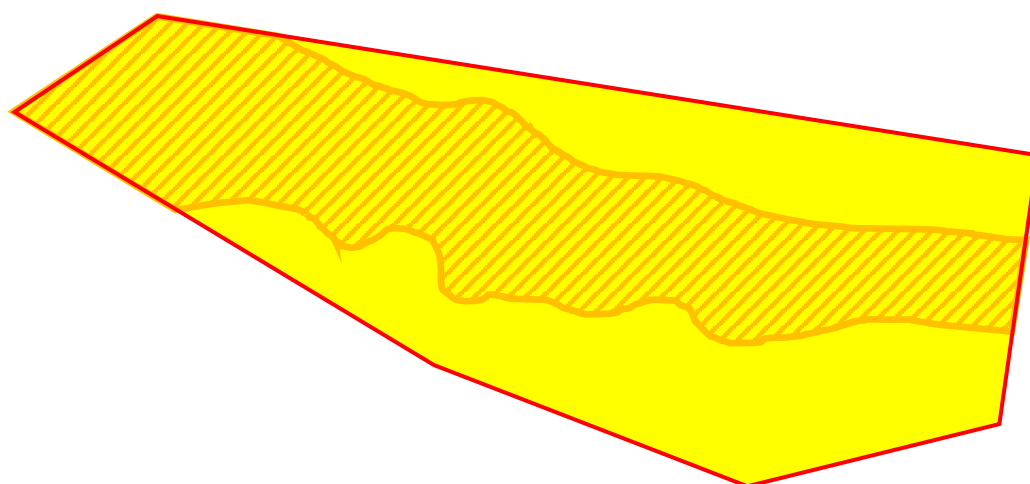
- Русловые песчаники (коллектор с повышенными толщинами и улучшенными ФЕС)
- Песчаная пойма (коллектор с пониженными толщинами, ФЕС могут быть ухудшены)
- Глинистая пойма (глины) – неколлектор

Рисунок 3. Карта толщин фаций песчаных каналов Ю-VIII



Основание вреза – граница SB

Рисунок 4. Межскважинная корреляция с иллюстрацией вреза





-  - Центральная зона вреза, заполненная русловыми песчаниками (мощность 25-50м)
-  - Периферийная зона вреза, заполненная русловыми песчаниками (мощность до 10-20-м)

Рисунок 5. Фациальная карта горизонта Ю-VIII

Заключение

Проведенный комплексный седиментологический анализ позволил детально уточнить строение продуктивного горизонта Ю-VIII Восточно-Жетыбайского нефтегазового месторождения, а также реконструировать условия его осадконакопления и формирования коллекторских тел. На основе интеграции керновых данных, геофизических исследований скважин и сейсмических материалов выявлены ключевые закономерности вертикального и пространственного распределения литофаций.

Особое внимание было уделено изучению эрозионного вреза, заполненного песчаными фациями дистрибутивных каналов. Анализ показал, что центральная часть вреза характеризуется наибольшей мощностью и шириной русловых песчаников, что отражает высокоэнергетические условия осадконакопления. Периферийные зоны представлены более тонкослоистыми и пойменными фациями, с пониженной коллекторской способностью. Такое пространственное распределение фаций позволяет более точно прогнозировать расположение продуктивных коллекторов и оценивать их фильтрационно-ёмкостные свойства.

Результаты фациального моделирования и межскважинной корреляции существенно повышают достоверность геологического и геолого-технологического моделирования месторождения. Созданная модель позволяет оптимизировать сетку бурения, обеспечивая максимальную вероятность вскрытия высокопродуктивных песчаников и минимизацию неопределённостей при планировании эксплуатационных работ.

Таким образом, выполненная работа не только расширяет понимание седиментологической структуры горизонта Ю-VIII, но и формирует методическую и практическую основу для эффективного и рационального использования ресурсного потенциала месторождения. Полученные данные могут быть использованы для повышения экономической эффективности разработки, прогнозирования пластовых характеристик и планирования дальнейших геологоразведочных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Е.В. Детализация геологического строения по результатам проведенных сейсморазведочных работ МОГТ-3Д на месторождениях Жетыбай-Узеньской тектонической ступени. Алматы: Труды КОНГ 2024г. с 332-340.
2. Богданов В.П., Сергеев А.А. Фациальная интерпретация и корреляция нефтяных коллекторов. Алматы: Нефтяное хозяйство, 2020г., №3, с. 12-22.
3. Богданов В.П., Жердев С.М. Геология и осадконакопление нефтяных месторождений Мангистау. Алматы: Наука, 2015г. с10-14.
4. Иванов С.А., Петров В.В. Методы фациального моделирования нефтяных коллекторов. Геологическая наука и производство, 2019г., №4, с. 33-47.

УДК 553.98:556.3

ЭКСПЛУАТАЦИЯ УЗЕНЬСКОГО ВОДОЗАБОРА С ЦЕЛЬЮ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ УЗЕНЬ

Бейбарыс Сайлаубек

ТОО «Производственная компания Геотерм», г.Алматы, Казахстан
e-mail:sailaubekbeybars@gmail.com

Аңдатпа: Осы есепте Өзен жерасты сулары кен орнының гидрогеологиялық жағдайларына жасалған талдау келтірілген. Зерттеу магистрлік диссертация аясында орындалды. Жұмыстың негізгі мақсаты – аймақтың гидрогеологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, Узень мен Қарамандыбас мұнай кен орындарын техникалық сумен қамтамасыз ету үшін альб қабаттарының су ресурстарын тиімді пайдалану тәсілдерін оңтайландыру.

Жұмыс құрамында: ауданның климаттық, географиялық және геологиялық сипаттамалары; бұрын жүргізілген барлау материалдарының сараптамасы; альб су көкжиегінің құрылымы мен қасиеттерін жан-жақты зерттеу; жерасты суларының эксплуатациялық қорының бағалануы; су алу жүйесін ұйымдастыру бойынша ұсыныстар мен жерасты сулары деңгейінің болжамдары қарастырылған.

Зерттеу нәтижелері бойынша альб кешенінің III–IV және V–VI су көкжиектері су алуға ең қолайлы болып анықталды. Гидродинамикалық үдерістерге модельдеу жүргізіліп, пайдалану режимін ұйымдастыру жөнінде ұсыныстар әзірленді. Алынған нәтижелер өңірдің мұнай-газ саласы үшін қолданбалы маңызға ие, себебі олар кен орындарын тұрақты сумен қамтамасыз етуге және қоршаған ортаға әсерді барынша азайтуға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: Өзен су алабы, Альба сулы кешені, қабат қысымын ұстап тұру, гидрогеологиялық жағдайлар, жер асты суларының пайдалану қорлары.

Аннотация. В данной работе представлен анализ гидрогеологических условий Узеньского месторождения подземных вод, проведенный в рамках магистерской диссертации. Основная цель работы — оптимизация эксплуатации водоносного альбского комплекса для технического водоснабжения нефтяных месторождений Узень и Карамандыбас, с учетом специфики гидрогеологических условий региона.

Работа включает в себя: описание климатических, географических и геологических характеристик района; анализ ранее выполненных разведочных работ; детальное изучение водоносных горизонтов альбского комплекса; оценку эксплуатационных запасов подземных вод; разработку рекомендаций по организации водозабора и прогнозам по уровню подземных вод.

На основе проведенных исследований установлено, что наиболее перспективными для водозабора являются III-IV и V-VI горизонты альбского комплекса. Выполнено моделирование гидродинамических процессов и даны рекомендации по организации режима эксплуатации.

Результаты исследований имеют прикладное значение для нефтегазовой отрасли региона, обеспечивая устойчивое водоснабжение месторождений с минимальным воздействием на окружающую среду.

Ключевые слова. Узеньский водозабор, Альбский водоносный комплекс, Поддержание пластового давления, Гидрогеологические условия, Эксплуатационные запасы подземных вод.

Введение

Нефтяные месторождения Узень и Карамандыбас находятся в Мангыстауском районе Мангыстауской области в нескольких км к северу от г. Жанаозен. Участок разведки подземных вод находится в бессточной Узеньской впадине размером 15x30 км в 8-17 км к северо-западу от г. Жанаозен и расположен в юго-западном углу листа К-39-V международной разграфки. Нефтегазовое месторождение Узень, открытое в 1961 г., является вторым крупным из группы месторождений Южно-Мангышлакской нефтегазоносной провинции.

Геоморфологический участок разведки расположен в пределах Южно-Мангышлакского денудационного плато, известного как часть полуострова Мангышлак - крупной тектонической области запада Туранской плиты. Границами района работ на северо-востоке является Центрально-Мангышлакская структурная зона, на юго-западе - Каспийское море.

Наиболее крупными населенными пунктами на рассматриваемой территории являются административный центр Мангыстауской области г. Актау, гг. Жанаозен, Форт-Шевченко, пгт. Жетыбай, Курык, районные центры Шетпе и Бейнеу.

Обзор. Район исследования располагается в пределах Южно-Мангышлакского денудационного плато, характеризующегося слабоволнистым рельефом с абсолютными отметками от 250–260 м на севере до 70–100 м на юге. Инженерно-геологические условия осложнены наличием впадин и массивов эоловых песков, а также рыхлыми четвертичными отложениями.

Геоморфологический участок разведки расположен в пределах Южно-Мангышлакского денудационного плато, известного как часть полуострова Мангышлак - крупной тектонической области запада Туранской плиты.

Границами района работ на северо-востоке является Центрально-Мангышлакская структурная зона, на юго-западе - Каспийское море.

Наиболее крупными населенными пунктами на рассматриваемой территории являются административный центр Мангыстауской области г. Актау, гг. Жанаозен, Форт-Шевченко, пгт. Жетыбай, Курык, районные центры Шетпе и Бейнеу.

Выводы

1. Комплексное исследование инженерно-геологических условий

Применение различных методов в геолого-гидрогеологических исследованиях при проектировании и эксплуатации водозаборного сооружения Узеньского месторождения позволило получить детальную картину гидрогеологических условий района. Комплексный анализ буровых, геофизических и лабораторных исследований способствовал точной оценке водоносных горизонтов и их фильтрационных характеристик

2. Анализ устойчивости и безопасности объектов

Исследования показали важность контроля за состоянием эксплуатационных скважин, включая мониторинг уровня подземных вод и качества добываемой воды. Выявленные риски, связанные с изменением водоносных горизонтов и возможными деформациями пород, требуют регулярного наблюдения и корректировки эксплуатационных параметров.



Масштаб 1:1000000

Условные обозначения

□ - Участок работ

Рисунок 1. Расположение участка исследования

3. Геологические особенности района

Район Узеньского водозабора характеризуется сложными гидрогеологическими условиями, включающими многослойную структуру водоносных горизонтов и наличие региональных водоупоров. Детальные исследования подтвердили влияние тектонических особенностей на распределение подземных вод, что учитывается при проектировании и эксплуатации сооружений.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». Приказ Правительства Республики Казахстан № 209 от 16 марта 2015 года. СП 286.1325800.2016 Объекты строительные повышенной ответственности. Правила детального сейсмического районирования. –М. –2016.

2. С.Я. Суреньяц, А.П. Иванов. Эксплуатация водозаборов подземных вод. М.: Стройиздат 1989 г. СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

3. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых утверждены совместным приказом Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 17 ноября 2015 года № 1072 и Министерства энергетики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 675.

4. Дубровский В.В., Керченский М.М., и др. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду. Изд. 2, переработанное и дополненное, М., Недра, 1972 г.

УДК 622.276.53:622.276

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ФОНДА СКВАЖИН И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАЛАМКАС

Бектемиров А.Ж.,

магистрант, университет Есенова, Актау, Казахстан

Научный руководитель: к.т.н., ассоциированный профессор Табылганов М.Т.,

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

e-mail: maxat.tabylganov@yu.edu.kz

***Аңдатпа:** Мақалада Каламкас мұнай кен орны бойынша пайдалану қорының кешенді талдауы келтірілген. Ұңғымалар қорының құрылымы, игеру объектілері бойынша таралуы, пайдалану тәсілдері және негізгі технологиялық көрсеткіштердің динамикасы қарастырылған. Өндіруші және айдаушы ұңғымалардың жұмыс тиімділігі бағаланып, әрекетсіз және консервацияланған ұңғымалардың негізгі себептері анықталған. Төмен дебитті және жоғары суланған ұңғымалардың үлесі өндіруді қарқындату мен пайдалану технологияларын жетілдіру қажеттігін көрсетеді.*

***Түйінді сөздер:** ұңғымалар қоры, пайдалану, сулану, мұнай дебиті, Каламкас.*

***Аннотация:** В статье представлен комплексный анализ эксплуатационного фонда скважин нефтяного месторождения Каламкас. Рассмотрены структура фонда, распределение скважин по объектам разработки, применяемые способы эксплуатации и динамика основных технологических показателей. Проведена оценка эффективности работы добывающих и нагнетательных скважин, выявлены ключевые причины бездействия и консервации. Показано, что значительная доля низкодебитных и высокообводнённых скважин определяет необходимость совершенствования технологий эксплуатации и интенсификации добычи.*

***Ключевые слова:** фонд скважин, эксплуатация, обводнённость, дебит нефти, Каламкас.*

Введение

Нефтяное месторождение Каламкас является одним из крупнейших объектов разработки в Мангистауской области и играет значительную роль в обеспечении устойчивой добычи углеводородного сырья региона. В условиях длительной эксплуатации и высокой степени выработанности запасов особую актуальность приобретает анализ состояния эксплуатационного фонда скважин и оценка эффективности применяемых технологий добычи нефти.

Эксплуатационный фонд скважин представляет собой ключевой элемент системы разработки месторождения, определяющий уровень добычи, экономическую эффективность и перспективы дальнейшего вовлечения остаточных запасов в разработку. Рост обводнённости продукции, снижение дебитов нефти и увеличение доли низкорентабельных скважин требуют системного анализа текущего состояния фонда и выявления основных проблем эксплуатации [1,2].

Целью настоящей работы является анализ структуры и показателей эксплуатации фонда скважин месторождения Каламкас, а также определение основных направлений повышения эффективности его дальнейшей разработки.

Общая характеристика фонда скважин

По состоянию на 01.01.2021 г. общий пробуренный фонд скважин месторождения Каламкас составляет 3507 единиц с учётом добывающих, нагнетательных, газовых и водозаборных скважин. Основную долю фонда формируют добывающие скважины — 2075 единиц, что составляет 59,2% от общего количества [4].

Нагнетательный фонд представлен 723 скважинами (20,6%), контрольный фонд — 41 скважиной (1,2%). В консервации находится 342 скважины (9,8%), ликвидированы и ожидают ликвидации 168 скважин (4,8%). Существенная доля консервированного и ликвидированного фонда указывает на усложнение условий эксплуатации и ухудшение фильтрационно-ёмкостных свойств продуктивных пластов.

Действующий добывающий фонд насчитывает 2033 скважины, что составляет 98% эксплуатационного фонда добывающих скважин. Бездействующий добывающий фонд — 39 скважин (1,9%), что в целом характеризует относительно стабильное вовлечение фонда в разработку, однако скрывает наличие значительного числа низкодебитных и высокообводнённых скважин.

Распределение фонда по объектам разработки

Месторождение Каламкас разрабатывается по 11 эксплуатационным объектам, приуроченным к различным продуктивным горизонтам (Рисунок 1). Наибольшее количество добывающих скважин сосредоточено на объектах Ю-1С и Ю-1, где эксплуатируется соответственно 402 и 359 скважин, что составляет более 33% действующего добывающего фонда.

Объекты Ю-3С, Ю-4С и Ю-2С также характеризуются значительным количеством скважин, однако их эксплуатация осложняется высокой обводнённостью и снижением продуктивности. Минимальное количество добывающих скважин приходится на горизонт Ю-0, что связано с ограниченными запасами и неблагоприятными геолого-техническими условиями.

Нагнетательный фонд распределён неравномерно и сконцентрирован преимущественно на объектах с развитой системой поддержания пластового давления. Среднесуточная приёмистость нагнетательных скважин составляет около 199 м³/сут, при среднем устьевом давлении закачки 5,4 МПа.

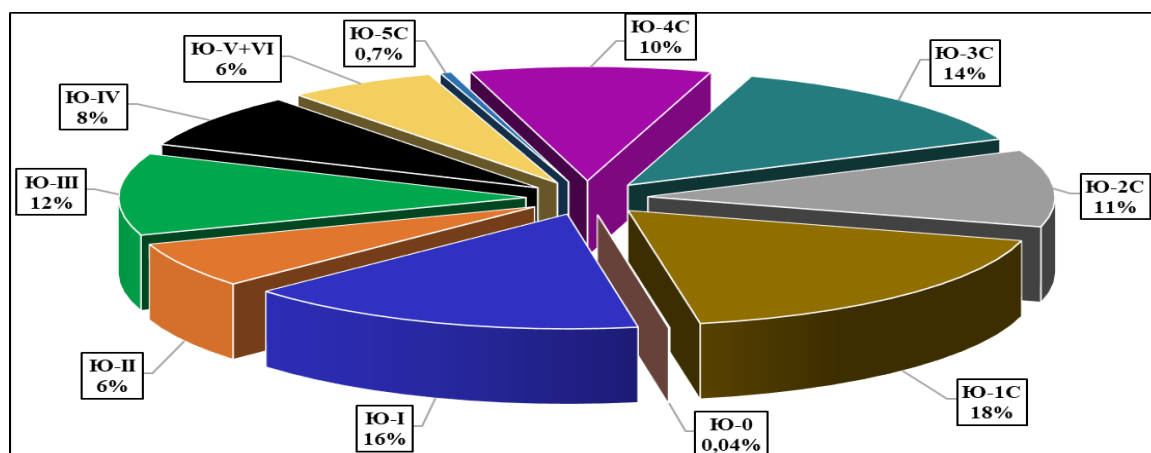


Рисунок 1. Распределение действующего фонда добывающих скважин по объектам разработки месторождения Каламкас

Способы эксплуатации добывающих скважин

Эксплуатация добывающих скважин на месторождении Каламкас осуществляется как фонтанным, так и механизированными способами. Однако фонтанный способ применяется крайне ограниченно — всего на 2 скважинах (0,1% действующего фонда), что обусловлено снижением пластового давления и ростом обводнённости продукции.

Основную часть добывающего фонда составляют скважины, эксплуатируемые механизированным способом — 2031 скважина (99,9%). Среди них доминируют установки плунжерных штанговых насосов (УПШН), на которых работает 1694 скважины (83,3%). Средний дебит таких скважин по нефти составляет около 4,9 т/сут при обводнённости свыше 92%.

Установки винтовых штанговых насосов (УВШН) применяются на 283 скважинах. Данный тип оборудования отличается устойчивой работой в условиях высоких обводнённостей и наличия механических примесей. Средний дебит нефти по этим скважинам составляет 4,7 т/сут, при обводнённости порядка 94%.

Электроцентробежные насосы (УЭЦН) эксплуатируются на 54 скважинах. Они обеспечивают более высокие дебиты жидкости — в среднем 130 т/сут, однако их применение ограничено экономическими и техническими факторами при высоком водосодержании продукции.

Анализ дебитов нефти и обводнённости

Анализ дебитов нефти показывает, что 61,1% действующих добывающих скважин относятся к категории низкодебитных с дебитом менее 5 т/сут. Скважины с дебитом от 5 до 10 т/сут составляют 28,9%, от 10 до 20 т/сут — 9,6%, и лишь 0,3% скважин имеют дебит выше 20 т/сут.

Средние дебиты нефти по объектам эксплуатации изменяются в диапазоне от 0,9 т/сут (горизонт Ю-0) до 7,1 т/сут (горизонт Ю-V+VI). Рост обводнённости является ключевым фактором снижения дебитов и ухудшения экономических показателей эксплуатации.

Доля скважин с дебитом жидкости выше 90 т/сут достигает 21,1%, при этом наблюдается устойчивая тенденция увеличения фонда скважин с дебитами жидкости в диапазоне 40–200 т/сут, что свидетельствует о прогрессирующем заводнении пластов.

Состояние бездействующего и консервированного фонда

Бездействующий фонд месторождения Каламкас составляет 80 скважин, из которых 39 относятся к добывающему фонду и 41 — к нагнетательному. Основными причинами бездействия добывающих скважин являются высокая обводнённость продукции, низкий уровень жидкости в стволе и геологические осложнения.

Консервированный фонд включает 342 скважины. Основные причины консервации — геологические факторы (44%), низкая рентабельность эксплуатации (37%) и аварийное состояние оборудования (19%). Максимальная концентрация консервированных скважин отмечается на объектах Ю-4С и Ю-3С.

Заключение

Проведённый анализ эксплуатационного фонда скважин месторождения Каламкас показал, что разработка объекта осуществляется в условиях высокой обводнённости и значительной доли низкодебитных скважин. Доминирование механизированного способа добычи, прежде всего установок УПШН, обеспечивает стабильную работу фонда, однако ограничивает возможности существенного увеличения добычи.

Основными проблемами эксплуатации являются рост обводнённости, снижение дебитов нефти, увеличение числа нерентабельных скважин и износ подземного оборудования. В целях повышения эффективности разработки месторождения целесообразно расширение применения методов интенсификации добычи, оптимизация режимов работы насосного оборудования, а также внедрение цифровых систем мониторинга состояния фонда скважин. Рекомендуются проводить мониторинг состояния наземного и подземного оборудования, выявлять причины, вызывающие отказ подземного оборудования и оперативно разрабатывать мероприятия по их предупреждению [3,4].

Реализация указанных мероприятий позволит замедлить темпы падения добычи, повысить рентабельность эксплуатации и обеспечить более полное извлечение остаточных запасов нефти.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов А.В., Петров С.К. Механизированные методы добычи нефти: ШГН, ЭЦН, газлифт. — М.: Недра, 2020. — 456 с.
2. Сарыбаев М.Т. Анализ причин обводнённости на месторождении Каламкас // Нефтяное хозяйство Казахстана. — 2021. — №4. — С. 45–52.
3. Smith J., Brown R. Optimization of Rod Pump Systems in High-Watercut Wells // SPE Production & Operations. — 2019. — Vol. 34. — P. 112–125.
4. Авторский надзор за уточнённым проектом разработки месторождения Каламкас. — АО «КазНИПИМунайгаз», 2021.

УДК 624.131.23:622.323(574.12)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОСАДОЧНОСТИ МЕРГЕЛЯ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ДУНГА»

И.Н. Дюсембаев, М.Ж. Нигметов, Н.А. Жайылхан., Г.Г. Байсарова,
Б.С. Акмурзаева, М.К. Суйменова,
Университет Есенова, Актау, Казахстан
e-mail: izim.dyussebayev@yu.edu.kz

***Аңдатпа:** Мақалада «Дунга» мұнай көмірі мергельінің шөгімпаздығын эксперименттік зерттеу нәтижелері ұсынылған. Жүктемелер әсерінен мергельдің деформациясының ерекшеліктері зерттеліп, топырақтың ылғалдылығы мен тығыздығына байланысты шөгімпаздықтың өзгеру заңдылықтары анықталды. Алынған деректер көмір көмірі аумағында шөгімпаздық құбылыстарды болжау және алдын алу үшін пайдаланылуы мүмкін.*

***Түйінді сөздер:** мергель, шөгімпаздық, мұнай көмірі, Дунга, деформация, топырақ, эксперименталды зерттеулер*

***Аннотация:** В статье представлены результаты экспериментальных исследований просадочности мергеля нефтяного месторождения «Дунга». Изучены особенности деформации мергеля под воздействием нагрузок, выявлены закономерности изменения просадочности в зависимости от влажности и плотности грунта. Полученные данные могут быть использованы для прогнозирования и предотвращения просадочных явлений на территории месторождения.*

***Ключевые слова:** мергель, просадочность, нефтяное месторождение, Дунга, деформация, грунт, экспериментальные исследования.*

Введение

На территории Мангистауской области повсеместно распространены просадочные грунты. Они занимают около 70% площади области, на них ведется массовое строительство зданий и сооружений различного назначения.

Проектирование и возведение зданий и сооружений на просадочных грунтах с обеспечением их прочности и нормальной эксплуатации - одна из наиболее важных и сложных проблем современного строительства.

В данном вопросе необходимо обеспечить долговечность конструкции, одним из важных критериев которой является несущая способность грунта. На несущую способность в

значительной мере влияет состояние верхней увлажненной зоны грунта. В связи с этим в целях увеличения несущей способности грунта, предусматривается предварительное замачивание грунта с бурением скважин под подошвой фундамента и последующей укладкой насыпи из скальных грунтов. Замачивание является наиболее целесообразным и экономически выгодным.

На основании выполненного анализа нормативной литературы и источников, проведенных экспериментальных исследований, расчетов оснований на просадочных грунтах по деформациям, сделаны выводы, что при проектировании зданий и сооружений на просадочных грунтах необходимо предусмотреть ряд мер:

- определить тип грунта по просадочности (I, II типы);
- изучить особенности грунтов и учесть их при проектировании;
- предварительно произвести замачивание грунта;
- проводить мониторинг за просадочными деформациями.

Все вышеперечисленные методы позволяют сохранить долговечность конструкции, обеспечить безопасную эксплуатацию.

В данной статье рассмотрены следующие задачи:

1. изучение и обобщение имеющегося опыта строительства зданий и сооружений на просадочных грунтах;
2. выделение инженерно-геологических факторов, влияющих на выбор метода уплотнения просадочных грунтов;
3. общие положения при строительстве зданий и сооружений на просадочных грунтах.

Возведение зданий и сооружений на просадочных грунтах значительно усложняет задачу строительства. Для расчета оснований необходимо достоверно определять просадочные свойства грунтов. Проведенный анализ нормативной и технической литературы по оценке просадочных свойств грунтов и расчету оснований показал, что критерии определения просадочности неоднократно менялись. В изучении просадочных грунтов можно выделить несколько этапов, смена которых сопровождалась принципиально новыми подходами.

Практический опыт показывает, что величина просадочных деформаций существенно зависит от характера замачивания грунта. Для многих грунтов замачивание производится снизу вверх на 3 часа по методике ГОСТ [1]. В лабораторных условиях был выполнен эксперимент на трех типах грунтов природной структуры и влажности - мергеля, суглинка и супеси - по определению просадочности при одном способе замачивания. Замачивание производилось способом промывная фильтрация сверху (промывной режим). Для условий нефтяного месторождения Дунга замачивание грунтов производится сверху вниз за счет атмосферных осадков. Под массивом мергеля залегают водонепроницаемые слои горных пород известняка и гипса. Кроме того, подземные воды во время отбора монолита грунта не вскрыты.

Результаты показали, что характер просадочных деформаций изменяется. Во-первых, процесс значительно растягивается во времени. Постоянная фильтрация воды через грунт способствует большему растворению солей и выносу глинистых частиц. Это приводит к разрушению первичных (кристаллизационных) связей между частицами и замедлению образования вторичных (коллоидных) связей. В результате процесс деформирования удлиняется, а конечная величина просадочности возрастает.

Достоверность результатов экспериментальных исследований структурно неустойчивых грунтов зависит от выбора модели грунта для экспериментальных испытаний его в лабораторных условиях с сохранением физико-механических свойств ненарушенной структуры. В настоящей работе приведены результаты экспериментальных испытаний одной модели структурно неустойчивого основания, включая грунты, проявляющие просадочные свойства при их увлажнении.

Отличительной особенностью просадочных грунтов является их макропористая и неустойчивая к увлажнению структура. При увлажнении просадочные макропористые породы

проявляют дополнительную деформацию, называемую *просадкой*. При отборе образцов просадочного грунта с ненарушенной структурой для проведения штамповых испытаний в условиях объемного лотка не представляется возможным сохранить природную структуру испытуемого грунта. Это является проблемой многих исследователей, решение которой предлагается в настоящей работе.

Целью исследований является - анализ изменения основных физико-механических свойств грунтов отвечающих за просадочные процессы в ходе проектирования, строительства и эксплуатации зданий.

Для достижения поставленной цели были решены задачи по проектированию изготовлению и монтажу лабораторного оборудования и приборов, а также проведены испытания грунтов в лабораторных условиях. Во время испытаний оперируют такими показателями:

- относительная просадочность (ε_{sl}) – соотношение между значением уменьшения толщины грунта при замачивании и под определенным давлением к толщине в месте природного залегания;
- начальная просадочная влажность (W_{sl}) – минимальная влажность, при которой грунт начинает проседать под собственным весом или внешней нагрузкой, относительная просадочность при этом равна 0,01;
- начальное просадочное давление (P_{sl}) – минимальное давление, при котором грунт начинает проседать, относительная просадочность при его воздействии – 0,01;
- абсолютное сжатие образца – уменьшение высоты образца грунта при определенной вертикальной нагрузке;
- условная стабилизация осадки – момент, когда деформация грунта прекращается;
- условная стабилизация просадки – момент, когда деформации, вызванные замачиванием, прекращаются;
- степень давления – прирост нагрузки от штампа на грунт.

Основания, сложенные просадочными грунтами, должны проектироваться с учетом их особенностей, заключающихся в том, что при повышении влажности выше определенного уровня, они испытывают дополнительные быстропотекающие деформации (просадки) от внешней нагрузки и собственного веса.

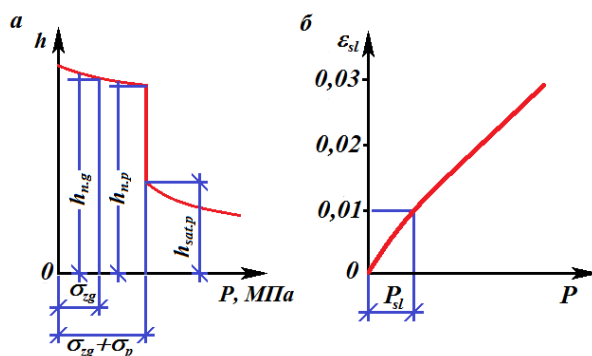


Рисунок 1. Зависимость: а-деформаций; б-относительной просадочности грунта от уплотняющего давления

Количественной характеристикой просадочности является относительная просадочность, которая представляет собой относительную осадку (просадку) грунта при заданных давлениях и степени повышения влажности (рис.1,а). Относительная просадочность определяется по формуле [2]

$$\varepsilon_{sl} = \frac{h_{n.p} - h_{sat.p}}{h_{n.g}}, \quad (1)$$

где, $h_{n,p}$ —высота образца грунта природной влажности, обжатого без возможности бокового расширения напряжением σ_z , равным напряжению, действующему на глубине z , от собственного веса σ_{zg} или дополнительному напряжению σ_{zp} в зависимости от вида рассчитываемых деформаций;

$h_{sat,p}$ — высота того же образца после замачивания его до полного водонасыщения при сохранении напряженного состояния;

$h_{n,g}$ —высота того же образца природной влажности, обжатого давлением, равным напряжению σ_{zg} от собственного веса грунта на рассматриваемой глубине.

Основными характеристиками просадочных грунтов, кроме относительной просадочности ε_{sl} , являются также начальное просадочное давление p_{sl} и начальная влажность w_{sl} , модуль деформации при естественной влажности E и в водонасыщенном состоянии E_w , коэффициент изменчивости сжимаемости основания α , удельное сцепление c и угол внутреннего трения φ при естественной влажности и в водонасыщенном состоянии, удельное сцепление c и угол внутреннего трения φ в водонасыщенном состоянии уплотненных просадочных грунтов до заданной плотности.

Относительная просадочность грунта зависит от давления и представляют в виде графика $\varepsilon_{sl}=f(p)$ (рис. 1, б). Если $\varepsilon_{sl} < 0,01$, то грунт считается условно непросадочным.

Такие графики позволяют оценить начальное просадочное давление, т.е. давление, при котором $\varepsilon_{sl}=0,01$. За начальную просадочную влажность по аналогии принимают влажность, при которой в условиях заданных давлений относительная просадочность $\varepsilon_{sl}=0,01$.

При проектировании оснований, сложенных просадочными грунтами, учитывают возможность повышения их влажности в результате:

- а) замачивания грунтов сверху из внешних источников и снизу при подъеме подземных вод;
- б) постепенного накопления влаги в грунте вследствие инфильтрации поверхностных вод и экранирования поверхности;
- в) одновременного замачивания грунтов сверху и постепенного накопления влаги в грунте.

Грунтовые условия строительных площадок, сложенных просадочными грунтами, в зависимости от возможного проявления просадки грунтов от собственного веса, подразделяются на два типа:

I тип – грунтовые условия, в которых в основном просадка грунтов возможна от внешней нагрузки, а просадка от собственного веса отсутствует или не превышает 5 см;

II тип – грунтовые условия, в которых помимо просадки грунтов от внешней нагрузки, возможна их просадка от собственного грунта и размер ее превышает 5 см.

Сложность строительства зданий на просадочных грунтах обусловлена особенностью строительных свойств этих грунтов, возможными большими и неравномерными деформациями при обводнении оснований. Это обстоятельство учитывается уже стадии проектирования здания.

В грунтовых условиях I типа устранение просадочности грунтов допускается выполнять только в пределах в верхней части зоны просадки, но не менее 2/3 ее высоты, если конструкции здания или сооружения рассчитаны на возможные деформации основания, а просадки и их неравномерность не превышают 50% предельных деформаций, допустимых для данного здания или сооружения.

В грунтовых условиях II типа возможны следующие варианты устройства фундаментов: прорезка просадочной толщи различными сваями или глубокими фундаментами, закрепление грунтов химическими и термическими способами, уплотнение тяжелыми трамбовками и грунтовыми сваями.

Могут применяться и другие методы устранения просадочности грунтов и прорезки просадочной толщи. В грунтовых условиях II типа наряду с устранением просадочности и прорезки толщи просадочных грунтов должны предусматриваться водозащитные мероприятия, а также соответствующая компоновка генерального плана застраиваемой

территории. Лучшими решениями являются сохранение природного рельефа местности и растительного слоя, эффективная система водостоков.

После уплотнения или закрепления просадочной толщи грунтов определяют показатели их физико-механических свойств, необходимых для расчета фундаментов.

Материалы и методы

Для выяснения геологического строения площадки и определения физико-механических свойств грунтов пробурены 10 скважин глубиной до 8 м. Бурение производилось колонковым способом $D=168\text{ мм}$, всухую, самоходными буровыми установками МБУ-5-01. Из скважин отбирались монолиты грунтов, керны полускальных пород для лабораторных исследований. Монолиты отбирались из скважин шнекомагазином $D=168\text{ мм}$, шнековым пробоотборником ПШН-185 диаметром 168 мм.

В полномасштабные эксперименты включены испытание просадочного грунта в одометре с использованием стандартных колец высотой 25 мм и диаметре колец 87,4 мм.

Отбор, упаковка, хранение и транспортировка образцов в лабораторию производилось по ГОСТ [3]. По окончании буровых работ все скважины засыпаны с последующей трамбовкой. Образцы отобраны методом режущего кольца. Они имеют такую же ориентацию, как в массиве. Края пробы располагают на уровне внешнего ободка кольца. После отбора проб взвешены с точностью до 0,01 г.

Метод двух кривых. Сущность этого метода состоит в испытании двух идентичных образцов, отобранных из расположенных как можно ближе друг к другу одного монолита в предварительно взвешенные кольца. Расхождение в естественной влажности их не более 2%, а плотность сухого грунта $0,03\text{ г/см}^3$. После забора и взвешивания образцов грунта их перемещают в компрессионный прибор:

1. рабочее кольцо с образцом грунта помещают на дно поддона. Острый край, которым проводился срез, должен быть обращен вверх;
2. торцы образца покрывают фильтровальной бумагой;
3. завинчивают соединительную муфту на компрессионном приборе;
4. устанавливают перфорированный штамп;
5. на штамп устанавливают индикаторы и записывают в журнале их стартовые показания (изначальную высоту образца грунта);
6. после завершения подготовки переходят к непосредственным испытаниям.

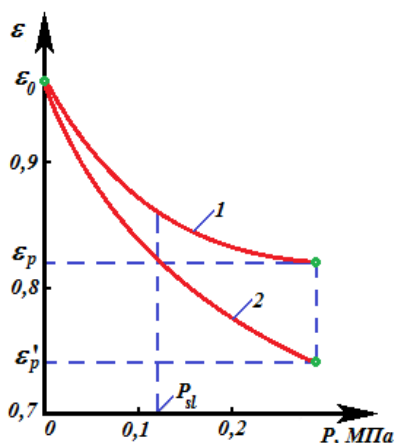


Рисунок 2. Компрессионные кривые просадочного сухого (1) и замоченного (2) грунта, испытанного по методу двух кривых

Первый образец испытан при естественной влажности, второй - в состоянии полного водонасыщения. Образец, который испытан при естественной влажности, обкладывался при загрузке в прибор влажной ватой, чтобы он не высох во время опыта. Второй образец насыщают при давлении на него 0,025 МПа в течение 6 ч. Образец грунта второй пробы продолжают замачивать и одновременно прикладывают давление ступенями в промежутке

между 0 и 300 кПа. Учитывается предполагаемая нагрузка от фундамента, которая не должна быть меньше давления собственного веса грунта, и +50 кПа. Проводят компрессионные испытания обоих образцов.

После достижения стабилизации осадки образца, испытываемого при естественной влажности, на конечной ступени нагрузки образцы замачивались и велись наблюдения. Построены обе компрессионные кривые на одном графике.

Метод двух кривых помимо определения относительной просадочности позволяет рассчитать начальное просадочное давление p_{sl} , принимая за его величину то давление, при котором относительная просадочность составляет 0,01 (рисунок 2).

Метод двух кривых обеспечивает возможность получения значений относительной просадочности в полном интервале нагрузок при компрессионных испытаниях грунта.

Для методики существует общее правило:

- ступени давления должны отличаться друг от друга на 50 кПа. Если давление от собственного веса грунта меньше 150 кПа, то ступени уменьшают до 25 кПа.

- каждую ступень выдерживают до условной стабилизации осадки и просадки грунта. Стабилизацию фиксируют, если высота грунтового столбика за 3 часа не уменьшилась больше, чем на 0,01 мм.

- замачивание грунта проводится снизу вверх. Воду заливают в поддон через воронку до верхнего торца грунта и поддерживают такой уровень до конца опыта. Это обеспечивает стабильный напор жидкости 1-1,1. Для замачивания используют дистиллированную воду с температурой от 10°C до 25°C.

- после завершения испытаний воду сливают, извлекают рабочее кольцо и удаляют с его поверхности капли фильтровальной бумагой. Затем взвешивают грунт с кольцом, взвешивают его и сушат, чтобы определить влажность и плотность сухого грунта.

Количественной характеристикой просадочности является относительная просадочность, которая представляет собой относительную осадку (просадку) грунта при заданных давлениях и степени повышения влажности (рисунок 1,а). Относительная просадочность определяется по формуле (1).

Основными характеристиками просадочных грунтов, кроме относительной просадочности ε_{sl} , являются также начальное просадочное давление p_{sl} и начальная влажность w_{sl} , модуль деформации при естественной влажности E и в водонасыщенном состоянии E_w , коэффициент изменчивости сжимаемости основания a , удельное сцепление c и угол внутреннего трения φ при естественной влажности и в водонасыщенном состоянии, удельное сцепление c и угол внутреннего трения φ в водонасыщенном состоянии уплотненных просадочных грунтов до заданной плотности.

Относительная просадочность грунта зависит от давления и представляют в виде графика $\varepsilon_{sl}=f(p)$ (рисунок 1, б). Если $\varepsilon_{sl}<0,01$, то грунт считается условно непросадочным.

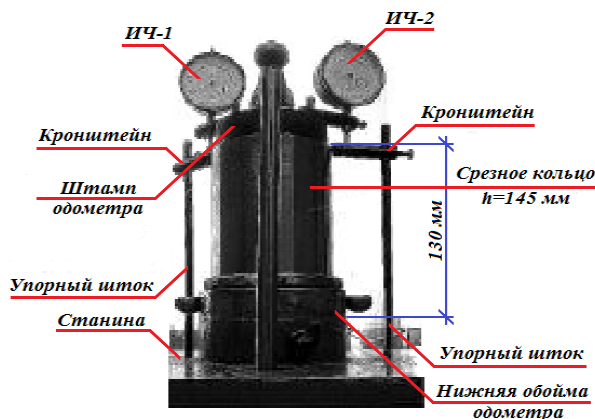


Рисунок 3. Общий вид одометра

Такие графики позволяют оценить начальное просадочное давление, т.е. давление, при котором $\varepsilon_{sl}=0,01$. За начальную просадочную влажность по аналогии принимают влажность, при которой в условиях заданных давлений относительная просадочность $\varepsilon_{sl}=0,01$. Для проведения опыта используют компрессионный прибор, в состав которого входят такие детали:

- рабочее кольцо правильной формы с диаметром 70-90 мм и высотой 20-30 мм, без коррозии;
- цилиндрическая обойма;
- штамп с перфорациями;
- поддон, емкость для воды и перфорированная крышка к ней;
- два индикатора с делениями по 0,01 мм для измерения высоты грунтового столбика;
- приспособление для загрузки грунта.

Прибор обеспечивает подачу воды снизу и ее отвод. Давление от штампа стабильное, равномерное, его можно сделать ступенчатым, от 10 кПа до 50 кПа. Стенки рабочего кольца и обоймы жесткие, что предотвращает боковое расширение грунта.

Определяют начальное просадочное давление и относительную просадочность при разных нагрузках.

Испытания проводились для серии образцов при различном соотношении компонентов просадочного грунта суглинок негашеная известь. Для описания просадочности просадочного грунта использовался коэффициент относительной просадочности, определенный экспериментально по стандартной методике при помощи одометра. После завершения испытаний по формулам определяют показатели, которые характеризуют склонность грунта к просадке. Основной из них – относительная просадочность. Но для получения детальной характеристики образца вычисляют еще несколько параметров.

Показатели индикатора высоты образца на каждой ступени давления записаны в журнал и занесены в график. Затем вычислены сжатие как усредненное значение высоты грунтового столбика h_i . Точность вычисления – $\pm 0,01$ мм.

Относительное сжатие. Показатель определяют для каждой ступени давления (P_i) после достижения условной стабилизации осадки и просадки. Его вычисляют по формуле:

$$\varepsilon_i = \frac{\Delta h_i - r}{h_0}, \quad (2)$$

где r – поправка, учитывающая упругую деформацию компрессионного устройства при давлении P_i ;

Δh_i – абсолютное сжатие;

h_0 – начальная высота грунтового образца с естественной влажностью и ненарушенным сложением.

По значениям относительного сжатий построены графики. Если просадка или осадка грунта уменьшаются или если его объем увеличивается (что хорошо заметно на кривой графика), в грунте начинаются процессы набухания и они также учтены в характеристиках.

Относительная просадочность. Относительную просадочность при использовании метода двух кривых при заданном давлении определяют, как дополнительное относительное сжатие при замачивании. Только для образца с полным водонасыщением учитывают данные при естественной влажности и после увлажнения. Относительную просадочность определяют по разнице ε_{sl} при естественной влажности и после замачивания. Вычислены показатели относительной просадочности по формуле [3]:

$$\varepsilon_{sl} = \frac{\Delta h_{sl}}{h_0} = \frac{h' - h_{sat.p}}{h_0}, \quad (3)$$

где h' – высота грунтового образца с естественной влажностью при давлении испытания;

Δh_{sl} – дополнительное сжатие образца после замачивания;

$h_{sat,p}$ – высота образца после просадки, вызванной замачиванием.

По показателю относительной просадочности грунты классифицируют по следующему образом. Данные о них занесены в таблицу 1 [4, приложение Б18].

Таблица 1. Квалификация грунтов по значениям относительной просадочности

Тип грунта	Значение относительной просадочности	Тип грунта	Значение относительной просадочности
непросадочный	$\varepsilon_{sl} < 0,01$	среднепросадочный	$0,03 < \varepsilon_{sl} < 0,07$
слабопросадочный	$0,01 < \varepsilon_{sl} < 0,03$	сильнопросадочный	$\varepsilon_{sl} > 0,07$

Начальное просадочное давление. Данные о величине давления на грунт во время испытания также вносятся в график. За начальное просадочное давление P_{sl} принимают величину, при которой $\varepsilon_{sl} = 0,01$.

Результаты компрессионных испытаний просадочного грунта в условиях одноосного сжатия с замачиванием образцов приведены на графиках рисунка 4.

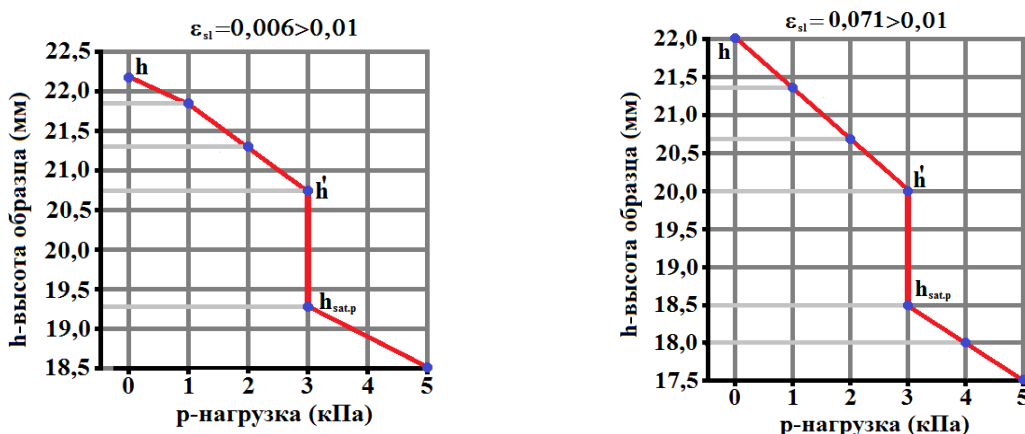


Рисунок 4. Компрессионные зависимости для модели просадочного грунта в зависимости от дозирования составляющих грунт компонентов мергеля

При нагрузке 300 кг/см² на штамп одометра производилось замачивание грунта до полного водонасыщения по схеме сверху вниз. Из графиков (рис. 4) видно, что при увлажнении просадочного грунта происходит скачкообразная деформация макропористого грунта аналогичная реальному процессу деформации происходящему в просадочных грунтах при их замачивании. Следовательно, макропористая структура грунта с определенными допущениями может быть использована в качестве модели при лабораторных исследованиях просадочных грунтов в одометре-стабилometре.

Результаты и обсуждение

Экспериментальным испытаниям были подвергнуты плотные слежавшиеся грунты, составляющих верхний чехол в связи с их недостаточной изученностью.

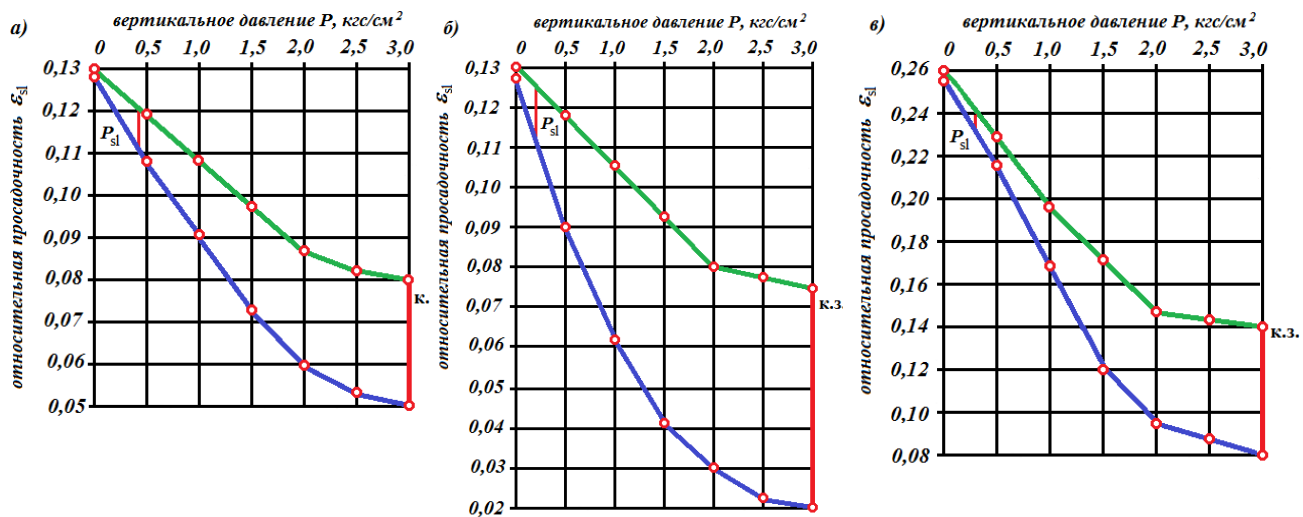
Авторами проведен цикл лабораторных исследований деформативности мергеля в одометре. Исследовались качественные и количественные характеристики деформативности мергеля. Испытаниям был подвергнут мергель, взятый в различных глубинах массива, как в

рыхлом, так и в плотном состоянии, плотностью от 1,47 до 1,81 г/см³ с коэффициентом пористости e от 0,57 до 0,69. Результаты экспериментальных исследований физических свойств мергеля до и после проведения экспериментов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты физических свойств мергеля до и после проведения экспериментов

Номер скважины	Глубина отбора образца, м	Свойства грунта	влажность	Плотность грунта	Плотность сухого грунта	Плотность частиц	Коэффициент пористости	Степень влажности	Граница текучести	Граница раскатывания	Число пластичности	Показатель текучести
С-08-3	1,6-1,8	До опыта	0,05	1,81	1,72	2,70	0,57	0,2	0,24	0,16	0,08	<0
		После опыта	0,17	2,18	1,86		0,45	1,0				0,12
С-08-9	1,6-1,8	До опыта	0,06	1,62	1,53	2,70	0,76	0,2	0,26	0,17	0,09	<0
		После опыта	0,21	2,08	1,72		0,57	1,0				0,44
С-08-5	2,0-2,2	До опыта	0,09	1,54	1,41	2,70	0,91	0,3	0,25	0,17	0,08	<0
		После опыта	0,26	2,01	1,60		0,69	1,0				1,12
С-08-1	3,7-3,9	До опыта	0,11	1,47	1,32	2,70	1,05	0,3	0,29	0,17	0,12	<0
		После опыта	0,25	2,01	1,61		0,68	1,0				0,67
С-08-1	4,1-4,3	До опыта	0,15	1,82	1,58	2,70	0,71	0,6	0,26	0,16	0,10	<0
		После опыта	0,18	2,17	1,84		0,47	1,0				0,20
С-08-3	5,1-5,3	До опыта	0,09	1,57	1,44	2,70	0,88	0,3	0,26	0,17	0,09	<0
		После опыта	0,21	2,07	1,71		0,58	1,0				0,44
С-08-7	6,3-6,5	До опыта	0,06	1,54	1,45	2,70	0,86	0,2	0,26	0,18	0,08	<0
		После опыта	0,24	2,02	1,63		0,66	1,0				0,75
С-08-6	6,5-6,7	До опыта	0,06	1,63	1,54	2,70	0,75	0,2	0,25	0,17	0,08	<0
		После опыта	0,21	2,07	1,71		0,58	1,0				0,50

Анализ экспериментальных исследований позволяет установить, что с увеличением глубины расположения при замачивании грунта происходит уменьшение коэффициента пористости, увеличивается плотность сухого грунта, показатель текучести. Показатели границы текучести и раскатывания теста из мергеля, числа пластичности с изменением глубины отбора грунта не меняется, остается стабильным по всей глубине отбора. Грунты, находящиеся на глубине 6 и ниже, имеют тенденцию увеличения плотности в сухом состоянии.



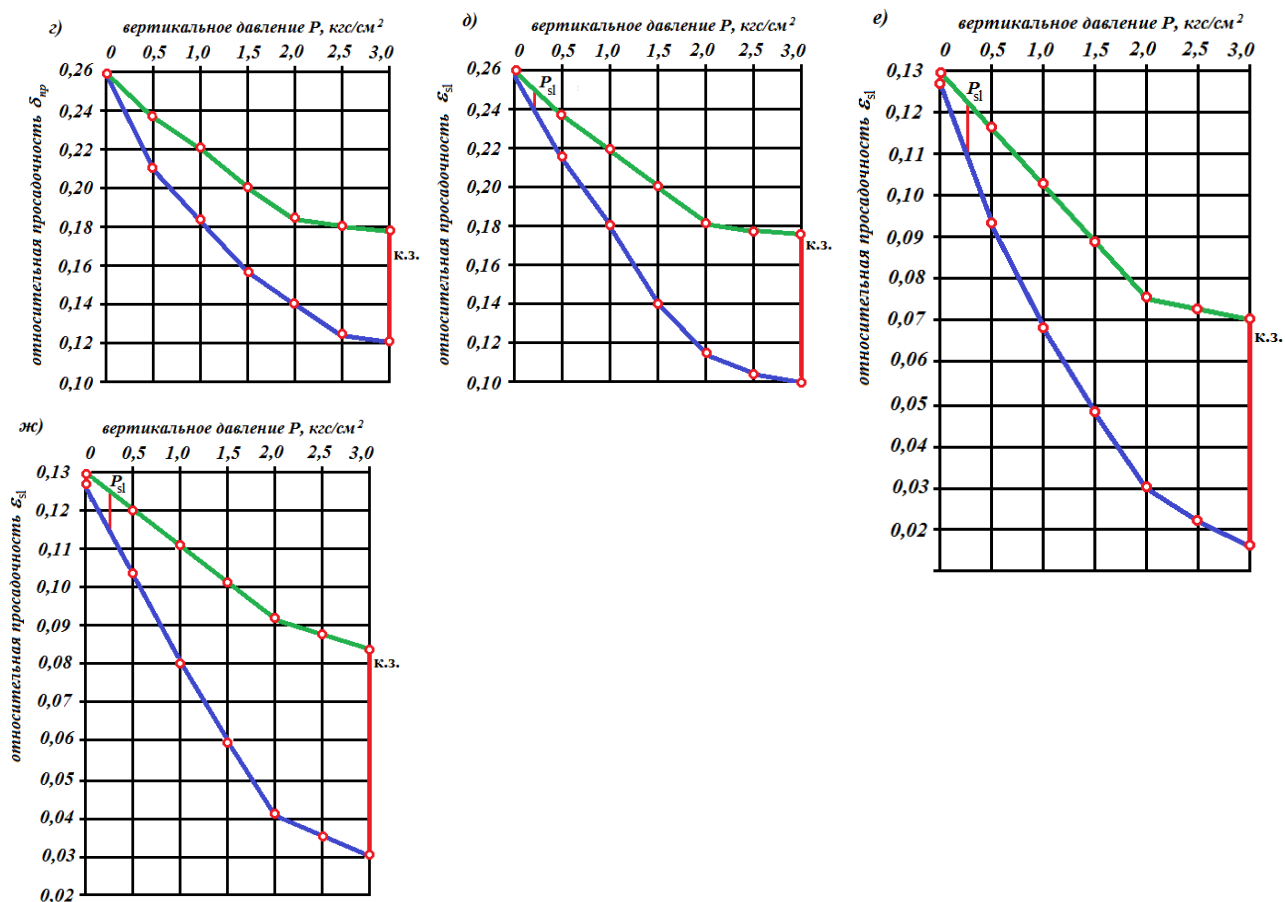


Рисунок 5. Зависимость относительной просадочности мергеля от вертикальной нагрузки:

а-скважина С-08-3, глубина отбора 1,6-1,8 м; б-скважина С-08-5, глубина отбора 2,0-2,2 м; в-скважина С-08-1, глубина отбора 3,7-3,9 м; г-скважина С-08-1, глубина отбора 4,1-4,3 м; д-скважина С-08-3, глубина отбора 5,1-5,3 м; е-скважина С-08-7, глубина отбора 6,3-6,5 м; ж-скважина С-08-6, глубина отбора 6,5-6,7 м

Анализ графиков зависимости относительной просадочности от вертикальной нагрузки мергеля позволяет установить влияние глубины нахождения слоя грунта на просадочность грунта.

Кроме того, статичное замачивание грунта до полного водонасыщения приводит к заземлению воздуха и воды в закрытых порах, увеличению толщины водных оболочек вокруг частиц грунта. Отжатие воды при приложении внешней нагрузки замедляется, особенно в тяжелых мергелях. В результате величина просадочности занижается. Опыты показали, что величина относительной просадочности при промывной фильтрации может повышаться на 20-30%. Следовательно, в ГОСТ необходимо учитывать условия замачивания при лабораторных определениях просадочных свойств грунтов.

Таблица 3 Результаты экспериментального определения просадочности грунта

При естественной влажности грунта				При водонасыщенном грунте						
Вертикальное давление, Р (кгс/см ²)	Высота образца	Относительное сжатие	Модуль деформации, МПа	Вертикальное давление, Р (кгс/см ²)	Высота образца	Относительное сжатие	Относительная просадочность	Начальное просадочное давление	Относительная просадочность при 3,0 кгс/см ²	Модуль деформации, МПа
Скважина С-08-3, глубина отбора 1,6-1,8 м										
P_{sl} 0,304	24,825	0,007		вода	24,950	0,002	0,002			
0,5	24,700	0,012		P_{sl} 0,304	24,625	0,015	0,008			
1,0	24,425	0,023		0,5	24,425	0,023	0,011			
1,5	24,150	0,034		1,0	24,000	0,040	0,017			
2,0	23,875	0,045		1,5	23,575	0,057	0,023			
2,5	23,800	0,048		2,0	23,250	0,070	0,025			
3,0	23,750	0,050		2,5	23,100	0,076	0,028			
к.з.	23,025	0,079	10	3,0	23,000	0,080	0,030	0,450	0,030	5
Скважина С-08-9, глубина отбора 1,6-1,8 м										
P_{sl} 0,300	24,750	0,010		вода	24,925	0,003	0,003			
0,5	24,625	0,015		P_{sl} 0,300	24,250	0,030	0,020			
1,0	24,300	0,028		0,5	24,000	0,040	0,025			
1,5	24,000	0,040		1,0	23,350	0,066	0,038			
2,0	23,750	0,050		1,5	22,825	0,087	0,047			
2,5	23,675	0,053		2,0	22,500	0,100	0,050			
3,0	23,625	0,055		2,5	22,325	0,107	0,054			
к.з.	22,275	0,109	10	3,0	22,250	0,110	0,055	0,080	0,055	5
Скважина С-08-5, глубина отбора 2,0-2,2 м										
P_{sl} 0,361	24,725	0,011		вода	24,925	0,003	0,003			
0,5	24,600	0,016		P_{sl} 0,361	24,250	0,030	0,019			
1,0	24,250	0,030		0,5	24,100	0,036	0,020			
1,5	23,975	0,041		1,0	23,475	0,061	0,031			
2,0	23,650	0,054		1,5	22,950	0,082	0,041			
2,5	23,575	0,057		2,0	22,500	0,100	0,046			
3,0	23,500	0,060		2,5	22,275	0,109	0,052			
к.з.	22,175	0,113	8,3	3,0	22,150	0,114	0,054	0,150	0,054	3,6
Скважина С-08-1, глубина отбора 3,7-3,9 м										
P_{sl} 0,593	24,000	0,040		вода	24,925	0,003	0,003			
0,5				P_{sl} 0,593	23,475	0,061	0,021			
1,0	23,450	0,062		0,5						
1,5	22,725	0,091		1,0	22,500	0,100	0,038			
2,0	22,100	0,116		1,5	21,525	0,139	0,048			
2,5	22,025	0,119		2,0	20,775	0,169	0,053			
3,0	21,975	0,121		2,5	20,675	0,173	0,054			
к.з.	20,550	0,178	10	3,0	20,525	0,179	0,058	0,250	0,058	5
Скважина С-08-1, глубина отбора 4,1-4,3 м										
P_{sl} 0,593	24,350	0,026		вода	24,950	0,002	0,002			
0,5				P_{sl} 0,593	23,775	0,049	0,023			
1,0	24,000	0,040		0,5						
1,5	23,525	0,059		1,0	23,125	0,075	0,035			
2,0	23,125	0,075		1,5	22,475	0,101	0,042			
2,5	23,025	0,079		2,0	22,000	0,120	0,045			
3,0	23,000	0,080		2,5	21,625	0,135	0,135			
к.з.	21,525	0,139	10	3,0	21,500	0,140	0,140	0,250	0,060	5
Скважина С-08-3, глубина отбора 5,1-5,3 м										
P_{sl} 0,859	24,025	0,039		вода	24,925	0,003	0,003			
0,5	24,000	0,040		P_{sl} 0,859	23,050	0,078	0,039			

1,0	23,975	0,041		0,5	23,000	0,079	0,039			
1,5	24,475	0,061		1,0	22,975	0,081	0,040			
2,0	23,000	0,080		1,5	22,025	0,119	0,058			
2,5	22,900	0,084		2,0	21,350	0,146	0,066			
3,0	22,825	0,084		2,5	21,125	0,155	0,071			
к.з.	21,025	0,159	10	3,0	21,000	0,160	0,073	0,200	0,073	5
Скважина С-08-7, глубина отбора 6,3-6,5 м										
$P_{sl} 0,998$	24,225	0,031		вода	24,925	0,003	0,003			
0,5	24,250	0,031		$P_{sl} 0,998$	23,575	0,057	0,026			
1,0	24,200	0,032		0,5	23,550	0,058	0,027			
1,5	23,825	0,047		1,0	23,525	0,059	0,027			
2,0	23,525	0,059		1,5	23,025	0,079	0,032			
2,5	23,475	0,061		2,0	22,600	0,096	0,037			
3,0	23,375	0,065		2,5	22,500	0,100	0,039			
к.з.	22,325	0,107	8,3	3,0	22,300	0,108	0,043	0,250	0,043	4,2
Скважина С-08-6, глубина отбора 6,5-6,7 м										
$P_{sl} 1,060$	24,500	0,020		вода	24,950	0,002	0,002			
0,5	24,425	0,022		$P_{sl} 1,060$	23,725	0,051	0,031			
1,0	24,400	0,026		0,5	23,600	0,055	0,033			
1,5	24,300	0,028		1,0	23,575	0,062	0,037			
2,0	24,050	0,038		1,5	23,275	0,069	0,041			
2,5	24,000	0,040		2,0	22,800	0,088	0,050			
3,0	23,900	0,084		2,5	22,700	0,092	0,052			
к.з.	22,525	0,099	8,3	3,0	22,500	0,100	0,056	0,260	0,056	4,2

Заключение

Результаты экспериментального определения просадочности грунта приведены в таблице 3.

По результатам проведенных экспериментов по определению механических характеристик грунта, проявляющего просадочные свойства, а также исследования деформативности структурно неустойчивых грунтов можно сделать следующие выводы.

Результаты наблюдений показали, что на всех глубинах, начиная с 1,6 м, фактическая просадка не превышала ожидаемую. На отдельных глубинах (6,3; 6,5; 6,7) это расхождение значительно, что объясняется тем, что ниже лежат водонепроницаемые слои гипсового горизонта и известняка, неоднородностью просадочных грунтов, неточностями в определении высотного положения слоев грунта, характеристик до и после замачивания и другими причинами.

Фактическая просадка сравнивается с расчетными по ГОСТ [5]. Эти исследования показали, что фактическая просадка превышает ожидаемую в 1.1...1.28 раза при среднем значении 1,31. Из приведенных примеров следует, что при компрессионных испытаниях по нормативным требованиям значения относительной просадочности, определяемые при фактических давлениях, существенно занижены.

В связи с тем, что относительная просадочность грунтов, определяемая в компрессионных приборах по методу «двух кривых», существенно зависит от химического состава раствора, которым замачивался образец, при проектировании фундаментов на просадочных грунтах необходимо определять относительную просадочность при замачивании пресной водой и растворами, которые транспортируются по канализационным и технологическим трубопроводам.

Полученные результаты позволяют приступить к исследованию напряженно-деформированного состояния просадочного грунта в условиях штамповых испытаний в объемном лотке.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности-М.: Стандартинформ, Издание официальное, 2013-12 с.
2. СП РК 5.01-102-2013 Основания зданий и сооружений- Астана: Информационная система «Параграф», 2015-76 с.
3. ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов- М.: Стандартинформ, Издание официальное, 2015-10 с.
4. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация- М.: Стандартинформ, Издание официальное, 2020-38 с.
5. ГОСТ 20522-96 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний- М.: МНТКС, Издание официальное, 2000-24 с.

УДК 378.147

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА РАССЕЙВАНИЯ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРЕ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «ЭРА»

Пушинка Т.Г.,
Магистрант Университет Есенова, Актау, Казахстан
e-mail: ecolog-pushinka@mail.ru
научный руководитель: PhD Джаналиева Н.Ш.
Yessenov University, Актау, Казахстан

***Аңдатпа:** Мақалада «ЭРА» бағдарламалық кешеніне (БК) негізделген атмосферадағы ластаушы заттардың таралуын модельдеу нәтижелерін пайдалана отырып, экологиялық бағыттағы пәндерді оқыту әдістемесін әзірлеу мәселелері қарастырылады. Эколог мамандарды даярлау үдерісінде қолданылатын педагогикалық тәсілдер мен заманауи цифрлық құралдарға талдау жүргізілді. Экологиялық модельдеуді білім беру үдерісіне интеграциялаудың өзектілігі негізделді. Шығарындылардың таралуын есептеу және нәтижелерін интерпретациялау бойынша практикалық сабақтарды қамтитын оқу модулінің құрылымы әзірленді. «ЭРА» бағдарламалық кешенін пайдалану студенттердің қолданбалы экология және аналитикалық ойлау салаларындағы кәсіби құзыреттерін арттыруға ықпал ететіні көрсетілді.*

***Түйінді сөздер:** экологиялық білім беру, модельдеу, «ЭРА» бағдарламалық кешені, шығарындылардың таралуы, оқыту әдістемесі.*

***Аннотация:** В статье рассматривается разработка методики преподавания дисциплин экологического профиля с использованием результатов моделирования рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере на основе программного комплекса (ПК) «ЭРА». Проведен анализ педагогических подходов и современных цифровых инструментов, применяемых в обучении специалистов-экологов. Обоснована актуальность интеграции экологического моделирования в образовательный процесс. Разработана структура учебного модуля, включающего практические занятия по расчету и интерпретации результатов рассеивания выбросов. Показано, что использование ПК «ЭРА» способствует повышению профессиональных компетенций студентов в области прикладной экологии и аналитического мышления.*

***Ключевые слова:** экологическое образование, моделирование, программный комплекс «ЭРА», рассеивание выбросов, методика преподавания*

Введение

Современные подходы к подготовке специалистов в области охраны окружающей среды требуют активного применения цифровых технологий, позволяющих объединять теоретические знания и практические навыки. Одним из таких инструментов является программный комплекс «ЭРА» - разработка, предназначенная для расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере с учетом метеорологических, рельефных и технологических факторов.

Актуальность темы

В условиях роста антропогенной нагрузки и требований к экологической экспертизе объектов хозяйственной деятельности особую значимость приобретает практико-ориентированное обучение. Использование результатов расчета рассеивания выбросов в атмосфере способствует формированию у студентов системного понимания процессов, происходящих в природной среде, а также навыков оценки воздействия предприятий на качество атмосферного воздуха.

В последние годы активно развиваются исследования, направленные на интеграцию геоинформационных и моделирующих систем в экологическое образование [1, с. 45–52]. Согласно исследованиям Назаровой В.А. [2, с. 55–61] и Ержановой Д.Е. [3, с. 23–29], применение ПК «ЭРА» в образовательной среде способствует освоению компетенций в области экологического проектирования и оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). В зарубежной практике аналогичные подходы реализуются с использованием программных средств AERMOD [5], CALPUFF и SILAM, что подтверждает актуальность данного направления.

Объектом исследования является образовательный процесс подготовки магистров экологического профиля. Предмет исследования - методика преподавания дисциплин экологического цикла с использованием моделирования рассеивания выбросов в атмосфере.

Методологическая база исследования включает:

- анализ нормативно-правовых документов в области экологического образования и охраны атмосферного воздуха;
- сравнительный анализ существующих методик преподавания;
- моделирование загрязнения атмосферного воздуха в ПК «ЭРА»;
- педагогический эксперимент по внедрению методики в учебный процесс.

Методика включает три модуля:

Теоретический модуль — изучение нормативов качества атмосферного воздуха, методики расчета рассеивания в соответствии с [4].

Практический модуль — работа в ПК «ЭРА»:

- ввод исходных данных о выбросах,
- настройка метеопараметров,
- анализ пространственного распределения концентраций.

Проектный модуль — выполнение мини-исследования: оценка воздействия предприятия на территорию населённого пункта с использованием реальных метеорологических данных.

Аналогичные учебные практики, такие как «включение студентов в процессы моделирования атмосферных выбросов способствует развитию навыков самостоятельного анализа и критического мышления» описаны в исследовании [6, с. 165–181].

Предполагается, что внедрение расчетов рассеивания выбросов в учебный процесс позволит студентам не только освоить методы экологического анализа, но и развить профессиональные компетенции в области принятия управленческих решений, связанных с природоохранной деятельностью.

Новизна заключается в систематизации опыта применения ПК «ЭРА» в учебном процессе и разработке методических рекомендаций по включению практических заданий на основе реальных данных атмосферного мониторинга.

Теоретическая значимость заключается в обосновании методологических основ интеграции цифрового моделирования в процесс экологического образования. Практическая значимость - в разработке структурированного учебного модуля, включающего этапы расчета, анализа и визуализации данных рассеивания выбросов, что способствует развитию аналитических и исследовательских навыков обучающихся.

Заключение

Разработка и внедрение методики преподавания с применением результатов расчета рассеивания выбросов в ПК «ЭРА» позволяет повысить качество экологического образования и приблизить учебный процесс к условиям профессиональной деятельности. Использование цифровых инструментов способствует формированию компетенций в области экологического моделирования, анализа данных и оценки воздействия на окружающую среду.

Предложенная методика обеспечивает междисциплинарный подход к обучению, объединяя знания из областей метеорологии, геоинформатики и охраны атмосферного воздуха. Практические занятия на основе реальных расчетов в ПК «ЭРА» стимулируют исследовательскую активность студентов и формируют готовность к профессиональной экологической экспертизе.

Таким образом, методика преподавания, основанная на применении моделирования рассеивания загрязняющих веществ, является эффективным инструментом повышения уровня экологической подготовки специалистов нового поколения.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковальчук С.В. Цифровизация экологического образования: проблемы и перспективы. // Вестник экологического образования. – 2018. – №3. – С. 45–52.
2. Назарова В.А. Методические основы моделирования рассеивания выбросов в атмосфере. // Современные проблемы экологии. – 2019. – №6. – С. 55–61.
3. Ержанова Д.Е. Применение программного комплекса «ЭРА» в образовательном процессе. // Вестник Казахского национального университета. – 2023. – №2. – С. 23–29.
4. Приказ Министра экологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 7 июня 2024 года № 179-Ө – «Об утверждении Методики расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе».
5. U.S. EPA. AERMOD: Description of Model Formulation. – Washington, 2020.
6. Štěpánek V. et al. Environmental Emissions Dispersion Modelling: Cross-Border Course for Master's Students. Chemistry-Didactics-Ecology-Metrology, 2022, 27(1-2), 165–181.
7. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 269 – «Об утверждении Концепции цифровой трансформации, развития отрасли информационно-коммуникационных технологий и кибербезопасности на 2023 - 2029 годы».

ӘОЖ 504.4:502.3(262.81)

КАСПИЙ ТЕҢІЗІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНА ТЕҢІЗ ОПЕРАЦИЯЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

студент Хамидоллаева М.А.
Есенов университеті, Ақтау қ, Қазақстан
e-mail: madina.khamidollayeva@yu.edu.kz

***Андатпа:** Бұл мақалада Каспий теңізінің экологиялық жағдайына теңіз операцияларының әсері жан-жақты қарастырылады. Мұнай-газ өндіру, кеме қатынасы, балық шаруашылығы, тұрмыстық және өндірістік қалдықтар, сондай-ақ климаттық өзгерістердің теңіз экожүйесіне тигізетін ықпалы талданады. Зерттеу барысында теңіз*

ортасының ластану себептері, биологиялық әртүрліліктің азаю қаупі және экожүйенің табиғи тепе-теңдігінің бұзылуы анықталды. Сонымен қатар, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін ұсынылатын шаралар: жасыл технологияларды енгізу, табиғи ресурстарды тұрақты пайдалану, халықаралық ынтымақтастықты күшейту және мониторинг жүйелерін жетілдіру бағыттары көрсетілді. Мақала Каспий теңізінің экологиялық ахуалын жақсартуға бағытталған ғылыми негізделген тұжырымдар ұсынады.

Түйін сөздер: Каспий теңізі, теңіз операциялары, экологиялық қауіпсіздік, мұнай өндіру, кеме қатынасы, балық шаруашылығы, пластик қалдықтар, климаттың өзгеруі, су ластануы, биологиялық әртүрлілік.

Аннотация: В этой статье подробно рассматривается влияние морских операций на экологическое состояние Каспийского моря. Анализируются нефтегазодобыча, судоходство, рыболовство, бытовые и промышленные отходы, а также влияние климатических изменений на морскую экосистему. Исследование выявило причины загрязнения морской среды, риск сокращения биоразнообразия и нарушения естественного баланса экосистем. Также были показаны предлагаемые меры для обеспечения экологической безопасности: внедрение зеленых технологий, устойчивое использование природных ресурсов, усиление международного сотрудничества и совершенствование систем мониторинга. В статье представлены научно обоснованные выводы, направленные на улучшение экологической обстановки Каспийского моря.

Ключевые слова: Каспийское море, морские операции, экологическая безопасность, добыча нефти, судоходство, рыболовство, пластик отходы, изменение климата, загрязнение воды, биологическое разнообразие.

Кіріспе.

Каспий теңізі — әлемдегі ең үлкен тұйық су айдыны және Қазақстан үшін табиғи, экономикалық және стратегиялық маңызы зор нысан. Мұнда мұнай өндіру, кеме қатынасы, балық шаруашылығы сияқты теңіз операциялары кеңінен жүргізіледі. Алайда бұл қызмет түрлері теңіз экожүйесіне айтарлықтай әсер етіп, судың ластануына, биологиялық әртүрліліктің төмендеуіне және табиғи тепе-теңдіктің бұзылуына әкелуі мүмкін. Сондықтан теңіз операцияларының қоршаған ортаға ықпалын бағалау және олардың теріс әсерін азайту жолдарын анықтау — маңызды ғылыми және практикалық міндет.

Нәтижелер мен талқылау

Мұнай-газ операцияларының экологиялық әсері

Каспий теңізіндегі мұнай-газ өндіру жұмыстары теңіз суының сапасына, түбіндегі биологиялық ресурстарға және жағалау аймағының жалпы экологиялық ахуалына айтарлықтай ықпал етеді. Мұнай өндіру процесі барысында теңізге түсетін ұсақ мұнай тамшылары немесе кездейсоқ ағып кетулер су бетінде жұқа қабықша түзеп, күн сәулесінің суға өтуін шектейді. Бұл құбылыс су өсімдіктерінің фотосинтез процесіне кедергі келтіріп, оттегінің табиғи түзілуін төмендетеді. Нәтижесінде балықтар мен басқа да теңіз жануарларының тыныс алуы қиындайды.

Бұрғылау кезінде қолданылатын химиялық реагенттер, ауыр металдар және басқа да өндірістік қоспалар теңіз түбіне түсіп, онда ұзақ уақыт бойы сақталады. Бұл заттар теңіз түбіндегі шөгінділерде жиналып, суасты өсімдіктері мен ұсақ организмдердің өмір сүру жағдайына теріс әсер етеді. Уақыт өте келе бұл зиянды заттар қоректік тізбек арқылы ірі балықтарға, тіпті адам тұтынатын тағамдық өнімдерге дейін жетуі мүмкін.

Мұнай-газ операцияларында орын алатын үлкен көлемді апаттар экожүйеге орасан зиян келтіреді. Мысалы, мұнай платформасының істен шығуы немесе құбыр желісінің жарылуы мыңдаған тонна мұнайдың теңізге таралуына себеп болуы мүмкін. Мұндай апаттардың салдары тек бірнеше жыл емес, кейде ондаған жылдар бойы сақталып, экожүйенің толық қалпына келуін баяулатады. Теңіз жануарларының көптеп қырылуы, жағалаудың ластануы, өсімдіктердің жойылуы сияқты экологиялық апаттар ұзақ мерзімді зерттеу мен қалпына келтіру жұмыстарын қажет етеді.

Сонымен қатар, мұнай өндіру объектілерінен шығатын атмосфералық қалдықтар да теңіз аймағының экологиясына әсер етеді. Газдың ауаға шығуы климаттық өзгерістерді үдетеді, ал жану өнімдері жауын-шашынмен бірге теңіз суына қайта түсіп, оның химиялық құрамын өзгертеді. Бұл өзгерістер теңіз суының қышқылдығын арттырып, кейбір тіршілік иелерінің өмір сүруін қиындатады.

Мұнай-газ саласындағы өндірістік құрылғылар мен платформалар теңіз жануарларының миграциялық жолын да өзгертіп жібереді. Платформалар орнатылған аймақтарда балықтар еркін қозғала алмайды, ал шудың жоғары болуы жануарлардың табиғи жүріс-тұрысына әсер етеді. Бұл өз кезегінде олардың мекендеу аумағын тарылтып, көбею қарқынын төмендетуі мүмкін.

Осылайша, мұнай-газ операциялары Каспий теңізінің экожүйесіне көпқырлы және ұзақ мерзімді әсер етеді. Сондықтан бұл салада экологиялық қауіпсіздік талаптарын күшейту, заманауи тазарту технологияларын енгізу және қоршаған орта мониторингін тұрақты түрде жүргізу — маңызды қажеттілік.

Кеме қатынасының әсері

Кеме қозғалысы Каспий теңізінің экологиялық жағдайына көрінбей әсер ететін, бірақ экожүйе үшін өте маңызды факторлардың бірі болып табылады. Үлкен тоннажды кемелер қозғалған кезде пайда болатын суасты шу толқындары балықтардың кеңістікте бағдар алу қабілетін бұзады. Шу деңгейінің жоғары болуы кейбір балық түрлерінің миграциялық бағытын өзгертіп, олардың табиғи тіршілік цикліне кедергі жасайды. Соның нәтижесінде уылдырық шашу мерзімі ауытқып, популяцияның көбею қарқыны төмендейді.

Кемелердің балласт сулары да экологиялық қауіп төндіреді. Бір аймақтан екінші аймаққа су толтырып, кейін оны теңізге қайта ағызу барысында бөтен организмдер, микроағзалар, өсімдіктердің тұқымы немесе ұлу түрлері теңізге түседі. Олар жергілікті экожүйеге тез бейімделіп, кейде жергілікті түрлермен бәсекеге түсіп, олардың санын азайтады. Бұл – биологиялық инвазия деп аталатын құбылыс, ол экожүйенің тепе-теңдігін ұзақ мерзімге бұзады.

Порттық инфрақұрылымның кеңеюі де жағалаудың табиғи ландшафтына өзгеріс енгізеді. Порттардағы құрылыс жұмыстары су түбіндегі шөгінділердің көтерілуіне және судың лайлануына әкеліп, өсімдіктердің жарық алуын қиындатады. Су ағысының өзгеруі кейбір теңіз жануарларының мекен ету ортасына кері әсер етеді, ал жағалаудың тозуы биологиялық әртүрліліктің азаюына себеп болады. Бұл процестер теңіз түбіндегі флора мен фаунаның табиғи даму ырғағын бұзып, экожүйенің жалпы тұрақтылығын төмендетеді.

Балық шаруашылығындағы экологиялық мәселелер

Каспий теңізіндегі балық шаруашылығы соңғы жылдары айтарлықтай қысымға ұшырап отыр. Балық аулаудың шамадан тыс көбеюі теңіздегі табиғи биологиялық теңгерімді бұзып, балық қорының азаюына әкелуде. Әсіресе бекіре тұқымдас балықтар – Каспийдің ең құнды және сирек кездесетін түрлері – қатты зардап шегіп отыр. Олардың уылдырық шашатын табиғи аймақтарының азаюы, судың ластануы, заңсыз балық аулау әрекеттерінің көбеюі бұл түрлердің табиғи көбеюін күрт төмендетуде.

Сонымен қатар, су сапасының нашарлауы балықтардың қорегінің азаюына алып келіп, олардың тіршілік мүмкіндігін әлсіретеді. Балықтардың қоректік базасының өзгеруі бүкіл трофикалық тізбекке әсер етіп, теңіз экожүйесінің басқа деңгейлерінде де өзгеріс тудырады. Үлкен көлемде балық аулау барысында жас немесе уылдырық шашуға дайындалмаған балықтардың да торға түсуі популяцияның қалпына келуін қиындатады.

Кейбір балық аулау құралдары экожүйеге айтарлықтай зиян тигізеді. Мысалы, торлардың дұрыс орнатылмауы немесе бақылаусыз қалуы көптеген ұсақ балықтардың, шаянтәрізділердің жаппай қырылуына себеп болады. Бұл түрлер экожүйеде маңызды рөл атқарады, ал олардың азаюы теңіз ортасының жалпы биологиялық өнімділігін төмендетеді.

Балық шаруашылығындағы бақылаудың жеткіліксіздігі, ресурстарды шектен тыс пайдалану және заңсыз кәсіпшілік Каспий теңізіндегі биологиялық ресурстардың болашағына

үлкен қауіп төндіріп отыр. Сондықтан балық ресурстарын қорғау және қалпына келтіру шараларын уақытылы қабылдау маңызды.

Тұрмыстық және өндірістік қалдықтардың әсері

Жағалау аймағындағы халық санының өсуі, урбанизацияның қарқын алуы және өндіріс орындарының көбеюі Каспий теңізіне түсетін тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтардың көлемін айтарлықтай арттырып отыр. Әсіресе тазартылмаған немесе толық тазартылмаған ағын сулардың тікелей теңізге құйылуы су сапасының күрт төмендеуіне әкеледі. Мұндай ағын сулардың құрамында зиянды химиялық қосылыстар, ауыр металдар, тұрмыстық жуғыш заттардың қалдықтары және органикалық ластағыштар болады. Олар теңіздегі табиғи биохимиялық процестерді бұзып, су жануарларының улануына, көбею қабілетінің нашарлауына және тіршілік аймағының өзгеруіне себепкер болады.

Пластик пен полиэтилен қалдықтары теңіз бетінде ұзақ уақыт сақталып, механикалық ластану тудырады. Ұсақталған микропластик бөлшектері балықтар мен басқа да су жануарларының ағзасына түсу арқылы олардың ас қорыту жүйесін бұзады, әрі биологиялық жинақталу процесі арқылы трофикалық тізбекке еніп, экожүйенің барлық деңгейіне зиян келтіреді. Тіпті кейбір жануарлар пластик қалдықтарын азық ретінде қабылдап, нәтижесінде қырылып жатады.

Өндірістік кәсіпорындардан шығатын мұнай өнімдерінің қалдықтары, ауыр металдар және химиялық ерітінділер су түбіне шөгіп, онда ұзақ уақыт сақталып, шөгінді қабаттардың ластануын күшейтеді. Мұндай ластану теңіз түбіндегі омыртқасыздар санының азаюына, өсімдіктердің қурауына және экожүйенің тұрақты бұзылуына әкеледі. Ластану деңгейінің артуы әсіресе Атырау, Ақтау маңындағы өнеркәсіптік аймақтарда анық байқалады, бұл өңірлерде экологиялық жағдай жыл сайын күрделене түсуде.

Каспий теңізінің деңгейінің өзгеруі

Соңғы онжылдықтарда байқалып отырған климаттың жаһандық жылынуы Каспий теңізі деңгейінің табиғи қалыптан ауытқуына әкеліп, су көлемінің біртіндеп төмендеуіне себеп болуда. Бұл құбылыс негізінен ауа температурасының көтерілуі, булану деңгейінің артуы және өзендерден келетін судың азаюымен байланысты. Теңіз деңгейінің төмендеуі ең алдымен тайыз жағалау аймақтарының кебуіне алып келеді, нәтижесінде балықтардың уылдырық шашатын табиғи орындары жоғалады. Бұл теңіз жануарларының популяциясына ұзақ мерзімді зиян тигізіп, олардың табиғи көбею процесін әлсіретеді.

Сонымен қатар, судың тайыздануы өсімдіктердің азаюына, ал кейбір аймақтарда тұздың шоғырлануына әкеледі. Тұздылықтың өзгеруі су жануарларының физиологиялық бейімделу мүмкіндігін төмендетіп, кейбір түрлердің тіршілік ортасынан ауысуына немесе толық жойылуына себеп болуы мүмкін. Бұл әсіресе бекіре тұқымдас балықтар мен теңіз итбалықтары үшін өте қауіпті.

Теңіз деңгейінің төмендеуі жағалау инфрақұрылымына да әсер етеді. Порттар, балық өңдеу кешендері және басқа да жағалау нысандары су жолынан алыстап, экономикалық шығындар туғызады. Сонымен қатар, құрғап қалған аумақтарда шаңды дауылдар жиілеп, олар құрамындағы тұз және химиялық бөлшектер арқылы атмосфералық ластануды күшейтеді.

Жалпы алғанда, Каспий теңізі деңгейінің өзгеруі — тек табиғи процесс емес, адам әрекетінің де салдары. Сондықтан бұл мәселені шешу үшін аймақтық деңгейдегі ұзақ мерзімді мониторинг жүргізу, климаттық өзгерістерге бейімделу стратегияларын әзірлеу және суды үнемді пайдалану шараларын жүзеге асыру қажет.

Экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жолдары

Теңіз операцияларының теріс әсерін азайту үшін бірнеше бағытта жұмыс жүргізу қажет.

- Біріншіден, мұнай-газ өндірісінде экологиялық таза технологияларды қолдану теңізге түсетін зиянды заттардың көлемін азайтады. Мысалы, улы химиялық реагенттердің орнына биологиялық қауіпсіз қоспаларды қолдану экожүйеге түсетін қысымды төмендетеді.

- Екіншіден, кеме қатынасын ретке келтіру үшін порттарда арнайы сүзгі жүйелерін орнату және кемелердің экологиялық талаптарға сай болуын бақылау маңызды.

- Үшіншіден, балық шаруашылығын тұрақты дамыту үшін балық аулау көлемін шектеу, белгілі бір маусымдарда аулауға тыйым салу және қорғалатын аймақтар құру қажет.
- Төртіншіден, қалдықтарды азайту үшін жағалаудағы қалаларда заманауи тазарту қондырғыларын орнату және тұрғындардың экологиялық мәдениетін арттыру қажет.

Сонымен қатар, Каспий маңындағы мемлекеттердің бірлесіп экологиялық экспедициялар жүргізуі теңіз жағдайын нақты бағалауға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Қорытындылай келе, Каспий теңізінің экологиялық жағдайына әсер ететін теңіз операцияларының түрлері өте көп және олардың әрқайсысы экожүйенің белгілі бір бөлігіне қысым түсіреді. Мұнай-газ өндіру, кеме қатынасы, балық шаруашылығы, жағалау аймағындағы өндіріс пен тұрмыстық қалдықтар — осының бәрі теңіздің табиғи тепе-теңдігін бұзатын негізгі факторлар. Бұл процестер су сапасының нашарлауына, биологиялық әртүрліліктің төмендеуіне, балық қорының азаюына, жануарлар миграциясының өзгеруіне, кейбір сирек кездесетін түрлердің жойылу қаупінің артуына әкеледі.

Соңғы жылдары климаттың өзгеруіне байланысты Каспий деңгейінің төмендеуі де экологиялық жағдайды одан әрі күрделендіріп отыр. Бұл құбылыс табиғи ортаның өзгеруіне ғана емес, антропогендік әсердің күшеюіне де тікелей байланысты. Сондықтан қазіргі таңда Каспий теңізіне әсер ететін барлық факторларды кешенді түрде бағалап, нақты шешімдер қабылдау аса маңызды.

Теңіз экожүйесін қорғау үшін Каспий маңындағы мемлекеттердің өзара ынтымақтастығы, ортақ экологиялық талаптарды қабылдауы және бірлескен мониторинг жүйесін құруы қажет. Сонымен қатар, өндірістік технологияларды жаңарту, қауіпсіз және таза әдістерге көшу, қалдықтарды басқару жүйесін жетілдіру, халықтың экологиялық санасын көтеру — табиғатты сақтауға бағытталған маңызды қадамдар.

Егер бұл шаралар жүйелі түрде іске асырылса, Каспий теңізіндегі экологиялық ахуалдың тұрақтануына және оның біртіндеп қалпына келуіне мүмкіндік туады. Табиғи ресурстарды ұқыпты пайдалану, ғылыми зерттеулердің нәтижелерін тәжірибеде қолдану және ұзақ мерзімді экологиялық стратегияны жүзеге асыру — Каспийдің болашағын қауіпсіз етуге бағытталған ең тиімді жолдардың бірі. Осылайша, теңіз операцияларының әсерін дұрыс бағалау мен оларды бақылауды күшейту Каспий экожүйесін сақтап қалудың негізгі тетігі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бекмұратов, А. Т. Каспий теңізінің экологиялық жағдайы және табиғи ресурстарды басқару. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 256 б.
2. Сейдахметова, Ж. К. Теңіз экологиясы: оқу құралы. – Астана: Фолиант, 2021. – 312 б.
3. Жармұхамедов, Қ. Ж., Әбілқасымов, М. Т. Мұнай-газ саласының қоршаған ортаға әсері. – Атырау: КаспийМұнай баспасы, 2020. – 198 б.
4. Каспий экожүйесі және биологиялық әртүрлілік: ғылыми жинақ. – Баку: ESO-Caspian Press, 2018. – 340 б.
5. Каспий теңізі деңгейінің өзгеруі: гидрометеорологиялық шолу. – Алматы: Қазақ гидромет орталығы, 2022. – 74 б.
6. ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігі. Каспий теңізінің экологиялық мониторингі: есеп 2018–2023. – Астана: Экология баспасы, 2023. – 96 б.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИТОЛОГО – СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО УСТИОРТА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Магистрант Черкешова С.М.
научный руководитель: к.г-м-н. Қожахмет Қ.Ә.
Yessenov University, Актау, Казахстан
e-mail: salima.cherkeshova@yu.edu.kz, kossarbay.kozhakhmet@yu.edu.kz

Аннотация: Солтүстік Устірт-Арал шөгінді бассейнінде дәлелденген өнеркәсіптік мұнай-газ әлеуеті орта және жоғарғы юра, сондай-ақ палеоген (жоғарғы эоценнің Құм горизонты) шөгінділерімен байланысты. Юра кешені бассейнің батыс аймақтарында мұнайлы болып табылады, онда Арыстановское, Қарақұдық, Комсомольское және Құлтуқ мұнай кен орындары ашылған, олар Арыстановское сатысы мен Құлтуқ науасының бүйір бөліктерімен шектелген. Өзектегі және бассейнің қазақстандық бөлігіндегі Ұңғымаларды бұрғылау процесінде мұнай-газдың тікелей белгілері жайлаған, Каменная, Гагаринская, Астауой, Чикудук алаңдарындағы Юра қалыңдығында байқалды.

Түйінді сөздер: Каспий ойпаты, шөгінді бассейн, мұнай кен орындары, Оңтүстік Ембі көтерілімі.

Аннотация: В пределах Северо-Устьюртско -Аральского осадочного бассейна доказанная промышленная нефтегазоносность связана с отложениями средней и верхней юры, а также палеогена (кумский горизонт верхнего эоцена). Юрский комплекс является нефтеносным в западных районах бассейна, где выявлены нефтяные месторождения Арыстановское, Каракудук, Комсомольское и Құлтуқ, приуроченные к Арыстановской ступени и бортовым частям Құлтуқского прогиба. Прямые признаки нефтегазоносности в керне и в процессе бурения скважин в пределах Казахстанской части бассейна отмечались в юрской толще на площадях Жайлыган, Каменная, Гагаринская, Астауой, Чикудук.

Ключевые слова: Прикаспийской впадина, осадочного бассейна, нефтяные месторождения, Южно-Эмбенского поднятия.

Введение.

Поверхностные нефтегазопроявления в виде полосы грифонов на протяжении около 44 км в субмеридиональном направлении установлены в пределах сора Кайдак к юг-юго-западу от известного месторождения Каракудук.

Достоверные сведения о нефтегазопроявлениях или притоках нефти и газа из доюрских отложений в Казахстанской части рассматриваемого бассейна практически полностью отсутствуют.

Имеются упоминания, как правило, в оперативных производственных материалах, о получении притоков нефти из пограничных с юрой отложений триаса на Құлтуқской и Арыстановской площадях, но подтвердить эти данные не представляется возможным.

В прилегающих районах Прикаспийской впадина на юго-западной периферии Южно-Эмбенского поднятия промышленные скопления нефти и газа установлены в триасе, нижней перми и в каменноугольных отложениях (Прорвинская группа, Сазтюбинская группа, Толкын, В. Мунайбай, Бекбулат). Прямые признаки нефтеносности в виде небольших притоков нефти известны также в отложениях девона на площади Жанасу в присводовой части Южно-Эмбенского поднятия.

За пределами Казахстана первые сведения о нефтегазоносности доюрских отложений были получены ещё в 70х годах прошлого столетия по Узбекской части бассейна. Так, из органогенно-обломочных известняков каменноугольного возраста в скважине Г-1 Каракудукской площади, расположенной в пределах северо-восточного борта

Барсакельмесского прогиба, при испытании интервала 3654-3722 м открытом забоем было получено 10м³ нефти, а из интервала 3558-3570 м за 12 суток стояние на притоке добыто 8м³ нефти. Плотность нефти составило 0,842г/см при температуре застывания минус 6°С (Ильин В.Д. и др., 1973 г.). В опубликованных материалах имеется общая информация о том, что в пределах Узбекской части бассейна на площадях Кокчалак, Кушкаир и Чибины из карбонатных отложений среднего карбона с глубин 3,5-3,7 км получены притоки газа с дебитами 150-500 тыс м³/сут (Ужкенов Б.С., Давыдов Н.Г., 2008 г.).

Выше уже отмечалось, что за весь период проведения геологоразведочных работ в пределах бассейна открыто семь месторождений нефти и газа, которые по величине извлекаемых запасов нефти относятся к категории «малых» (до 10 млн.т.), а по газу- в основном к категории «средних» (до 30млрд.м). Для получения представлений о строении месторождений и характере продуктивности разреза ниже приводится их краткая характеристика.

Месторождение Арыстановское. Первые сведения о нефтегазоносности Арыстановской площади были получены в параметрической скважине 2.

В июле 1968 г. при опробовании интервала 2720-2729 м из среднеюрских отложений в этой скважине был получен приток нефти дебитом 33 м³/сутки на 9 мм штуцере. Это был первый нефтяной фонтан не только на Арыстановской площади, но и на Северном Устюрте, что сыграло большую роль в активизации геологоразведочных работ на этой территории. Основным объектом изучения на рассматриваемой площади является юра. В юрской части разреза месторождения Арыстановское выделяется 11 горизонтов, стратиграфически приуроченных: I и II – к келловейским, III и IV-к батским, V-X-к байос-аленским отложениям, и XI- к нерасчлененному рэт-лейасу. Проведенный анализ геологоразведочных работ на Арыстановской площади позволил установить наличие нефтяных залежей в III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X и XI горизонтах. Степень изученности и значимости выявленных залежей абсолютно несопоставима. Отличаются залежи и по фильтрационным свойствам пород-коллекторов, в которых они содержатся. Поэтому, наряду с фонтанирующими, на Арыстановском месторождении имеется целый ряд объектов, давших при испытании незначительные притоки нефти, дебит которых рассчитан по подъему уровня. Выявленные промышленные залежи нефти сосредоточены, в основном, в VI, VII, X и XI горизонтах, из которых в скважинах получены фонтанные притоки нефти. В целом углеводородный потенциал месторождения Арыстановское изучен крайне слабо. Ниже приводятся описание и результаты опробования выделенных горизонтов.

Месторождение Каракудук. Учитывая, высокую характеристике нефтегазоносности месторождения Каракудук, то в рамках настоящей работы дается его краткое описание. Структура выявлена по результатам сейсморазведочных работ и подготовлена к глубокому бурению в 1964 году.

Месторождение было открыто в 1971 году, когда в скважине 1 при испытании келловейского горизонта получен приток нефти.

В разрезе юрских отложений выделено десять продуктивных горизонтов с Ю-1 по Ю-X. Из них Ю-1, Ю-II горизонты приурочены к келловейскому ярусу верхней юры, Ю-III, Ю-IV, Ю-V к батскому ярусу, а Ю-VI, Ю-VII, Ю-VIII, Ю-IX, Ю-X к байосскому ярусу средней юры.

Месторождение Комсомольское. Месторождение расположено в пределах сора Мертвый Култук.

Структура Комсомольская была выявлена в результате сейсморазведочных работ 1977-78гг. Детализационными работами 1979-80 г. г. Бузачинской партией Турланской геофизической экспедиции площадь была подготовлена под глубокое поисковое бурение.

Глубокое бурение на площади было начато в 1981 г., а в 1984 г. при опробовании юрских отложений в скв. 2 из интервала 3022-3030 был получен первый приток нефти.

На площади Комсомольская вскрытый скважинами разрез сложен отложениями от триаса до четвертичного включительно. Триасовые отложения (предположительно

нерасчлененные нижне-среднетриасовые) вскрыты в двух скважинах №№ 1 и 2. Судя по керну и каротажной характеристике, эта часть разреза представлена неравномерным прослаиванием аргиллитов, алевролитов реже песчаников, с преобладанием первых. Аргиллиты образуют пачки до 210 м, а песчано-алевролитовые породы до 30 м. аргиллиты серовато-темнокоричневые, алевролиты местами известковистые, комковатые и тонкослоистые, крепкие.

Алевролиты коричневато-серые и серые, с прослойками серовато-коричневатого аргиллита, разной зернистости, плотные.

Песчаники коричневато-серые до темно-серых с коричневатым оттенком, реже зеленовато-серые, мелкозернистые, плотные.

На электрокаротажных диаграммах кровля триасовых отложений проводится достаточно уверенно по характерному увеличению диаметра ствола скважин и кажущегося сопротивления по сравнению с юрской частью разреза. В керновом материале триасовые породы отличаются своеобразной окраской пород (появлением темно-коричневых и зеленовато-серых окрасок).

Максимальная вскрытая толщина триасовых отложений в скважине 1 достигает 662 м.

Юрские отложения вскрыты всеми скважинами. На подстилающих породах они залегают со стратиграфическим несогласием. Полный разрез юры пройден только в скважинах 1 и 2, а остальные скважины остановлены в отложениях келловей верхней юры. По имеющимся палеонтологическим и электрокаротажным данным в разрезе юры выделяется два отдела: средний, включающий отложения аалена, байоса и бата, и верхний, включающий келловей, оксфорд и кимеридж-титон.

В тектоническом отношении структура Комсомольская расположена в пределах Култукской впадины и по материалам сейсморазведки представляет собой по III отражающему горизонту в средней юре двух купольную брахиантиклинальную складку субширотного простирания размерами 13х6 км и амплитудой 135 м по замкнутой изогипсе минус 3325 м. Северное крыло поднятия осложнено малоамплитудным тектоническим нарушением [14].

По данным глубокого бурения на структурной карте по подошве Ю-1 горизонта поднятия Комсомольское рисуется в виде брахиантиклинальной складки юго-запад-северо-восточного простирания размерами 11х5 км, амплитудой 70 м. Северное крыло несколько круче южного: $2^{\circ}30'$ и 2° , соответственно.

Всего на площади пробурено 16 поисковых и разведочных скважин.

Как отмечалось выше, первооткрывательницей месторождения является скважина №2, в которой из келловейского горизонта был получен фонтан -1 – J нефти и газа дебитом $136,8 \text{ м}^3/\text{сут}$ и 12,4 тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$ соответственно.

В разрезе келловейского яруса на месторождении комплексов геолого-геофизических и опробовательских работ выделено два продуктивных горизонта: Ю-1 и Ю-II. Залежь Ю- II горизонта характеризуется локальным распространением и приурочено к сводовой части поднятия. В Ю-1 горизонте выделено 4 продуктивных пласта (А, Б, В, и Г), уверенно отделяющиеся друг от друга глинистыми разделами. Пласты и горизонты довольно четко коррелируются по каротажным диаграммам. Они характеризуются выдержанностью по площади, за исключением верхних двух (А и Б), где наблюдается замещение песчаных пластов глинами. Максимальную продуктивную площадь и высоту имеет залежь пласта В.

Большая глубина залегания (3000 м.) юрского продуктивного горизонта предопределила емкостно-фильтрационные свойства пород-коллекторов.

Пласт А характеризуется следующими фильтрационно-емкостными свойствами. Пористость изменяется от 10,6 до 21,%. Среднее значение пористости составляет 15,8%. Значение проницаемости варьирует от 0,3 до $208,9 \times 10^{-3} \text{ мкм}^2$. Среднее значение проницаемости по данным опробования 5 объектов для пласта А составляет $43,1 \times 10^{-3} \text{ мкм}^2$, и близки с данными по керну. Нефтенасыщенность по ГИС составляет 61%.

Пласт Б. диапазон изменения пористости по пласту составляет 10-18%. Проницаемость пласта Б, как по керну, так и по опробованию. Значительно ниже пласта А. по анализам

диапазон изменения проницаемости уже колеблется от 0,3 до $54,4 \times 10^{-3}$ мкм², а по опробованию $14,4 \times 10^{-3}$ мкм². Пласт Б характеризуется также самым низким значением нефтеносности- 58%.

Пласт В освещен анализами представительного керна лучше других. Фильтрационные свойства по керну изменяются от 0,3 до $51,6 \times 10^{-3}$ мкм². По результатам опробования 4 объектов проницаемость в среднем составляет $40,5 \times 10^{-3}$ мкм², что значительно выше, чем по пласту Б.

Для этого пласта характерна наиболее высокая относительно других средняя емкость- 16,4% при колебании 11,4-20%. Нефтенасыщенность по ГИС составляет 61%.

Пласт Г. Все физические характеристики пласта одинаковы с пластом В. среднее значение проницаемости по керну составляет $11,5 \times 10^{-3}$ мкм² при колебаниях от 0,3 до $90,7 \times 10^{-3}$ мкм², а т.е. значение проницаемости по опробованию незначительно выше. Пористость колеблется от 10,5 до 19,6% и среднее значение составляет 15,8%. Пласт Г имеет высокую нефтенасыщенность по ГИС- 63%.

Анализ фактического материала показывает, что физико-химическая характеристика нефти А, Б, В, Г пластов мало отличается друг от друга. Нефти этих пластов легкие (плотность изменяется от 0,7864 г/см³ до 0,7945 г/см³); маловязкие (кинематическая вязкость при 20°С оставляет не более 6 сот.); малосернистые (содержание серы изменяется в пределах от 0,20% до 0,52%); малопарафинистые (содержание асфальтно-смолистых веществ не более 4,2%).

Характерной особенностью нефтей является высокое содержание в них бензинокеросиновых фракций (выход фракции, выкипающих до 200°С и 300°С составляет соответственно 34% и более 60%).

Месторождение Култук. Открыто в 1978 г. приурочено к слабо нарушенной актиклинальной складке юго-западного простирания. На структуре Култук в скважинах Г-1 и Г-3 в процессе бурения установлена продуктивность двух горизонтов в отложениях юры. При испытании юрского пласта в скважине Г-1 (интервал 3168-3178) получен фонтанирующий приток нефти. Дебит при 26 мм штуцере составил 12,6 м³/сут.

Нефтеносность байосского и келловейского продуктивных пластов установлена в скважинах только северного крыла при испытании КИИ в открытом стволе и в колонне. В разрезе же скважин Южного крыла залежи нефти не установлены.

Эти данные свидетельствуют об экранирующей роли тектонического нарушения и дают основание прогнозировать залежи нефти в ловушках, примыкающих к сбросу с севера.

Байосский продуктивный пласт был опробован в скважинах 7,3 и 4. При этом объекты опробования не дали притоков. В скважине 11 был получен приток воды.

Келловейский продуктивный пласт был опробован в открытом стволе в скважинах 2,1,7,11 при этом были получены притоки пластовой воды. В скважине 5, в процессе испытания пласта в колонне был получен безводный приток нефти дебитом 29,4 м³/сут, через 3 мм и 172 м³/сут через 11 мм штуцеры.

В скважине 3 расчетный дебит приток нефти составил 252 м³/сут при испытании КИИ.

Общая эффективная толщина пласта по скважинам изменяется от 10 до 23 м. максимальное значение эффективной нефтенасыщенной толщины в скважине 5 составляет 6,8 м. минимальное-5 м в скважине 3. Водонефтяной контакт с учетом результатов опробований и данных промыслово-геофизических исследований принят на отметке- 2893 м, соответствующей подошве пласта коллектора в скважине 3, при испытании давшего безводный приток нефти.

Эффективная нефтенасыщенная толщина в пределах нефтяной зоны принята равной 6 м и является среднеарифметической величиной эффективных толщин в скважинах 5 и 3.

Продуктивные пласты представлены разнородными песчаниками с коэффициентом открытой пористости равным 0,18 и является среднеарифметической величиной 52 определений этого параметра на образцах керна. Проницаемость в среднем по 38 определениям составляет 38 мд.

Плотность нефти определена по данным лабораторного анализа проб поверхности условиях. Коэффициент отдачи условного принят равным 0,3.

Нефтяные залежи относятся к типу литологически и тектонически-экранированных. Высота келловейской залежи 7,2 м, байосской около 29 м. начальные дебиты нефти не превышали 33 м³/сут на 5 мм штуцере. Пластовое давление 33,4 Мпа, плотность нефти 832 кг/м, серы 0,44%, парафина 2,37, смол до 6%.

Месторождение Шагырлы-Шомышты. Открыто в 1966 г. Приурочено к антиклинальной складке субширотного простирания, осложненной Шагырлинским, Северо-Западно и Восточно-Шомыштинскими сводами. Амплитуды складок изменяются в пределах 15-30м.

Установлена газоносность кумской свиты верхнего эоцена на глубинах в пределах 360 м. Продуктивные пласты представлены слабо сцементированными разномерными песчаниками и песками, чередующимися с алевролитами и плотными алевролитистыми глинами. Эффективные толщины продуктивной части составляют около 8м при общей ее толщине до 29м.

Залежь относится к типу пластовой, сводовой с элементами литологического экранирования.

Однако из-за невысокой точности и информативности имевшихся в то время оборудования и методик, разделение нефтей на генетические типы было проблематичным.

Существенный прорыв в этом отношении произошел в период 1992-1998 гг., когда ИГН Академии Наук Казахстана совместно с Институтом Энергии и наук о Земле при университетах Южной Каролины и Юта были выполнены работы по генетической классификации нефтей Западного Казахстана с использованием современного оборудования (капиллярная газовая хроматография, изотопия углерода и т.д.).

Эти работы позволили впервые обосновать генетическую типизацию нефтей на основе данных об особенностях строения углеводородных молекул, имеющих непосредственную связь с исходным органическим веществом - так называемых биомаркеров или хемофоссилий. Биомаркеры – это большая группа соединений, в которых сохраняются особенности молекулярной структуры исходных компонентов. Несмотря на определенные изменения и процессе катагенетических преобразований под воздействием возрастающих температур и давлений, они сохраняют черты строения биомолекул, которые могут быть установлены в нефтях при детальном геохимическом исследовании.

К биомаркерам относятся изопреноидные цепочные и полициклические насыщенные углеводороды (изопренаны, терпаны, стераны), полициклические ароматические и нефтенароматические УВ, сернистые органические соединения и т.д. Анализ состава биомаркеров позволяет коррелировать нефти между собой, обосновывать состав и условия накопления материнских пород, находить связи с вероятными генерационными комплексами.

В общем объеме образцов нефтей Западного Казахстана были исследованы также нефти месторождений Каракудук, Комсомольское и Култук в Северо-Устюртско-Аральском бассейне. Было установлено, что нефти месторождений Каракудук и Комсомольского обладают многими близкими характеристиками, в связи, о чем они были объединены в один генетический тип-«Каракудукский».

По данным газовой хроматографии эти нефти обогащены алканами нормального строения, в том числе длинноцепочными, которые имеют выпуклый характер кривой распределения (рис.11). Подобное количественное соотношение нормальных алканов различного молекулярного веса характерно для нефтей, в образовании которых основная роль принадлежала исходному органическому веществу из остатков высшей растительности, обогащавших кероген материнских пород высокомолекулярными алканами (воски).

На месторождении Култук кривая распределения n-алканов имеет характерный вогнутый вид, что свойственно нефтям, генерированным прибрежно-морскими и морскими терригенными отложениями. В этих нефтях увеличивается до 40% доля ароматических соединений и смолисто-асфальтеновых компонентов, что проявляется в особенностях группового состава. По генетическим признакам нефти месторождения Култук имеют ряд сходных черт с юрскими нефтями месторождения Тасым в Прикаспийской впадине, но они

заметно отличаются как от «Каракудукского» типа нефтей, так и от нефтей Бузачинской зоны нефтегазоаккумуляции.

На графике Хьюгеса, отражающим фациальную принадлежность нефтей по величине соотношения дибензотиофенов и фенантронов, также видны существенные различия выделенных двух типов нефтей в Северо- Устюртско- Аральском осадочном бассейне.

Таким образом, можно достаточно обоснованно утверждать, что «Каракудукский» и «Култукский» типы нефтей образованы в разных фациальных условиях, что в целом и привело к их различиям на генетическом уровне.

Происхождение первых из них следует связывать с субаквальными терригенными отложениями континентального генезиса, а вторых – с прибрежно- морскими и морскими глинистыми отложениями.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аббасов И.А., Авров В.П. Перспективы нефтегазоносности пермо-триасовых отложений в зоне сочленения Северного Устюрта и Прикаспийской впадины. – Нефтегаз.геол. и геофиз., 1978, №6, с.14-17

2. Авров П.Я., Булекбаев З.Е., Тасыбаев Б.С. Некоторые новые данные тектоники северо-западной части Туранской плиты по сейсмическим данным Изв. АН КазССР. Сер.геол. 1968. №4. Ст.38-42

3. Алексин А.А., Дьяконова Е.А. Геотермическая обстановка Прикаспийской впадины/ Региональная геотермия и распределение термальных вод в СССР. М., 1967. стр.102-124.

4. Акрамходжаев А.М. Геология и некоторые вопросы нефтегазоносности Каракалпакии. Ташкент: ФАН, 1962. 164 с.

5. Бакиров А.А. Главнейшие черты региональной тектоники Туранской плиты Средней Азии в связи с изучением закономерностей размещения на ее территории крупных нефтегазоносных областей / Молодые платформы, их тектоника и перспективы нефтегазоносности. М., 1965. стр. 106-115.

6. Бакиров А.А., Быков Р.И., Гаврилов В.П. Глубинное строение и перспективы нефтегазоносности палеозоя Северного Устюрта / Советская геология. 1968. №2. стр. 36-44.

7. Булекбаев З.Я., Гарецкий Р.Г. и др. «Геологическое строение и газонефтеносность Северного Приаралья и Северного Устюрта». Москва, Наука, 1970 г.

УДК 658.15

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КОМПАНИИ

Талауов А.А.

магистрант Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

email: talauov.assar@yu.edu.kz

Научный руководитель: к.э.н., ассоц.проф., Абдешов Д.Д.

Университет Есенова, Актау, Казахстан

Андатпа: Цифрлық эволюция қаржылық басқару қағидаттарын түбегейлі өзгертіп, назарды қолмен өңдеуден автоматтандыруға, үлкен деректерге және Жасанды Интеллектке (ЖИ) ауыстырады. ЖИ енгізу жедел талдауды қамтамасыз етеді, операциялардың ашықтығын, болжау дәлдігін арттырады және қаржылық тәуекелдерді азайтады. Киберқатерлердің күшеюіне және геосаяси тұрақсыздыққа байланысты қаржылық басқару жаһандық қауіпсіздіктің бір бөлігіне айналуға. Қазақстандық банктерді қоса алғанда, компаниялар тұрақтылықты арттыру және предиктивті тәуекел-

менеджмент үшін ЖИ қолданады. Стратегиялық тұрақтылық цифрлық технологияларды, кадрлық құзыреттіліктерді интеграциялауды және киберқорғау жүйелерін дамытуды талап етеді.

Түйінді сөздер: қаржылық менеджмент, цифрландыру, жасанды интеллект, тәуекел-менеджмент, киберқауіпсіздік.

Аннотация: Цифровая эволюция радикально меняет принципы финансового управления, смещая фокус с ручной обработки на автоматизацию, большие данные и Искусственный Интеллект (ИИ). Внедрение ИИ обеспечивает оперативную аналитику, повышает прозрачность операций, точность прогнозирования и снижает финансовые риски. Финансовое управление становится частью глобальной безопасности из-за усиления киберугроз и геополитической нестабильности. Компании, включая казахстанские банки, используют ИИ для повышения устойчивости и предиктивного риск-менеджмента. Стратегическая устойчивость требует интеграции цифровых технологий, кадровых компетенций и развития систем киберзащиты.

Ключевые слова: финансовый менеджмент, цифровизация, искусственный интеллект, риск-менеджмент, кибербезопасность.

Введение.

Цифровая эволюция меняет принципы функционирования современных компаний, включая основы финансового управления. Традиционные модели, основанные на ручной обработке информации и ограниченных аналитических возможностях, уступают место системам, работающим на больших данных, автоматизации и искусственном интеллекте. Развитие цифровых технологий, усиление киберугроз, а также глобальная взаимосвязанность финансовых потоков формируют принципиально новую среду, в которой компании вынуждены выстраивать финансовую стратегию. Управление финансами уже нельзя рассматривать только как внутренний управленческий процесс — оно становится частью инфраструктуры глобальной безопасности [1, с.48].

Цифровизация влияет на финансовые процессы в нескольких ключевых направлениях. Во-первых, она обеспечивает оперативное получение данных и возможность проводить глубокий анализ в режиме реального времени. Использование цифровых панелей мониторинга превращает финансовый контроль в непрерывный процесс, а прогнозирование становится более точным. Во-вторых, цифровые инструменты повышают прозрачность операций: транзакции фиксируются в единых системах, данные доступны контролирующим подразделениям, а анализ отклонений может быть автоматизирован. Это способствует снижению коррупционных и финансовых рисков [2, с 85].

Таблица 1. Влияние цифровизации на ключевые финансовые показатели предприятий

Финансовый показатель	До цифровизации	После цифровизации	Изменение (%)
Рентабельность активов	7,8 %	10,4 %	+33 %
Операционные расходы	100 %	83 %	-17 %
Скорость обработки данных	Средняя	Высокая	Повышение
Ошибки в учётных операциях	Высокие	Низкие	-70 %
Ликвидность	Средняя	Повышенная	Рост

Отдельного внимания заслуживает интеграция искусственного интеллекта. Алгоритмы машинного обучения анализируют финансовые показатели значительно быстрее и

эффективнее человека, выявляют скрытые взаимосвязи, оценивают риски и прогнозируют поведение рынков. Компании, внедряющие ИИ-модели, получают доступ к инструментам предиктивной аналитики, что позволяет своевременно корректировать бюджет, управлять денежными потоками и повышать устойчивость в условиях неопределённости [3, с 14].

Таблица 2. Эффективность внедрения цифровых инструментов (до и после использования ИИ)

Показатель	До внедрения ИИ (%)	После внедрения ИИ (%)
Операционная эффективность	58	83
Снижение издержек	49	67
Точность прогнозирования рисков	54	88

Наряду с преимуществами цифровизация усиливает зависимость компаний от информационной безопасности. Финансовые данные стали одним из самых ценных ресурсов, и их защита — важнейший элемент корпоративной политики. Кибератаки, вмешательство в финансовые системы, утечки конфиденциальной информации могут привести не только к материальным потерям, но и к подрыву доверия клиентов и партнёров. Глобальные риски цифровой среды напрямую влияют на финансовую стабильность, что выводит управление безопасностью на уровень стратегической задачи [4, с.46].



Рисунок 1. Уровень цифровизации финансового сектора Казахстана за 5 лет

Геополитические изменения также оказывают влияние на финансовую деятельность. Санкционные ограничения, нестабильность валютных рынков, изменения в международных платёжных системах требуют от компаний высокой гибкости и способности быстро перестраивать финансовые стратегии. В этих условиях цифровые инструменты ИИ помогают анализировать внешнюю среду, оценивать влияние политических событий на финансовые потоки и формировать адаптивные сценарии развития.

Особый интерес представляет казахстанская практика, где финансовый сектор активно внедряет цифровые решения. ForteBank и другие крупные банки используют ИИ для скоринга клиентов, анализа кредитных рисков, мониторинга транзакций и автоматизации отчётности. Это способствует ускорению обслуживания, повышению точности финансовых решений и снижению уровня человеческого фактора. Такие примеры демонстрируют, как цифровизация повышает устойчивость финансовой системы страны в целом [5, с. 57].

Модернизация финансового управления сопровождается развитием новых моделей риск-менеджмента. ИИ способен отслеживать динамику рынков, оценивать вероятности событий и предлагать решения по снижению рисков. Компании получают возможность заранее прогнозировать кассовые разрывы, определять наиболее уязвимые точки финансовой структуры и оперативно реагировать на угрозы. Управление рисками становится не реакционной, а предиктивной функцией [3, с.19].

Тем не менее не стоит забывать о новых угрозах. Высокая зависимость от цифровых систем создаёт риск технологических сбоев, ошибки алгоритмов могут привести к неверной оценке ситуации, а автоматизация усиливает зависимость от инфраструктуры глобальной кибербезопасности. Поэтому компании должны сочетать цифровую трансформацию с развитием правовых механизмов защиты данных, внутреннего контроля и мониторинга ИИ-систем.



Рисунок 2. Количество киберинцидентов в финансовом секторе

Современное финансовое управление неразрывно связано с темой глобальной безопасности. Технологии позволяют компаниям эффективно работать с большими массивами данных, но одновременно создают новые точки уязвимости, которые могут использоваться недружественными структурами. Для Казахстана эта проблема особенно актуальна с учётом высокой интеграции в международные финансовые системы. Необходим комплекс мер: совершенствование технологий защиты данных, адаптация нормативно-правовой базы и подготовка специалистов, способных работать в цифровой среде [4, с 50].

Сочетание цифровизации, искусственного интеллекта и систем безопасности формирует новую модель финансового управления, где стратегическая устойчивость компании зависит не только от эффективной работы с ресурсами, но и от способности защищать свои финансовые интересы в условиях глобальных вызовов. Компании, своевременно внедряющие такие подходы, получают устойчивое конкурентное преимущество, улучшают качество финансовых решений и укрепляют свою позицию на рынке.

Продолжающееся расширение цифровых экосистем задаёт новый вектор развития корпоративных финансов. В ближайшие годы компании будут вынуждены уделять больше внимания не просто внедрению технологий, а их интеграции в единый управленческий контур. Финансовые подразделения становятся центрами аналитики, которые объединяют данные из разных источников и формируют динамичные модели принятия решений. От того, насколько быстро организация адаптирует свою финансовую архитектуру к цифровым требованиям,

зависит её способность сохранять конкурентоспособность в условиях растущей неопределённости.

Повышенное внимание уделяется и кадровому потенциалу. Специалисты по финансам всё чаще работают на стыке с IT-сферой, осваивают методы анализа данных, изучают алгоритмы искусственного интеллекта, участвуют в создании систем автоматизации. В результате появляется новый формат финансового менеджмента — технологически подкованного, ориентированного на работу с цифровыми рисками и возможностями. Поддержка кадровых компетенций становится не менее важным фактором устойчивости, чем внедрение цифровых решений.

Параллельно компании должны формировать культуру цифровой ответственности. Любая технология остаётся инструментом, эффективность которого определяется правилами и контекстом её использования. Правильная настройка алгоритмов, контроль за качеством данных, защита информационных массивов, постоянный пересмотр процедур — составляющие, без которых цифровое управление финансами не сможет функционировать полноценно. Усиление нормативных требований и международных стандартов безопасности делает эту задачу ещё более значимой.

Для Казахстана трансформация финансового управления открывает уникальные перспективы. Учитывая стратегическую направленность государства на цифровизацию экономики, компании могут не только адаптироваться к глобальным тенденциям, но и формировать собственные модели работы на основе передовых технологий. Рост фининноваций, развитие цифровых платформ, внедрение централизованных систем мониторинга создают условия для повышения прозрачности, снижении рисков и укрепления доверия к финансовым институтам страны.

Будущее финансового управления определяется способностью организаций использовать цифровые технологии как стратегический ресурс. Искусственный интеллект, автоматизация, системы киберзащиты, предиктивная аналитика — всё это не просто инструменты, а новая логика функционирования бизнеса. Компании, которые рассматривают цифровизацию как долгосрочный фактор развития, получают возможность укрепить финансовую устойчивость, повысить качество управленческих решений и уверенно действовать в условиях растущих глобальных вызовов.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатов А.С., Баженов А.В., Кадочников Д.В. Финансы и кредит в цифровой экономике. М.: Юрайт, 2021. 350 с.
2. Ендовицкий Д.А., Щербакова Н.Ф. Финансово-экономический анализ в условиях цифровизации: новые вызовы и возможности. М.: Кнорус, 2019. 280 с.
3. Гаврилов Л.П. Управление финансовыми рисками в условиях применения искусственного интеллекта. Финансовый менеджмент. 2020. № 6. С. 12-20.
4. Рябцева С.Н. Кибербезопасность как стратегический фактор финансовой устойчивости компании. Управление корпоративными финансами. 2021. № 2. С. 45-53.
5. Задорожная А.В. Цифровые технологии в финансовом секторе Казахстана: тенденции и перспективы. Вестник КазНУ. Серия экономическая. 2022. № 1 (139). С. 55-62.

ЦИФРЛЫҚ ЭКОНОМИКАДАҒЫ ПЕРСОНАЛДЫ БАСҚАРУ МОДЕЛЬДЕРІНІҢ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕСІ

Таскинбай Қ.М.

магистрант, Есенов университеті, Ақтау қаласы, Қазақстан

e-mail: karlygash.taskinbay@yu.edu.kz

ғылыми жетекші: э.ғ.к., қауымдастырылған профессор Еркулова Г.С.

Есенов университеті, Ақтау қаласы, Қазақстан

e-mail: gulmira.yerkulova@yu.edu.kz

***Андатпа:** Мақала цифрлық экономика жағдайында персоналды басқарудың заманауи модельдерін қолданудың шетелдік тәжірибесін талдауға арналған. Әлемнің жетекші экономикаларында - АҚШ, Еуропалық Одақ және Шығыс Азия елдерінде қалыптасқан HR-менеджменттің тұжырымдамалары мен тәжірибелері қарастырылады. HR-аналитиканы енгізуді, персоналды іріктеу және бағалау процестерін автоматтандыруды, платформалық шешімдер мен жасанды интеллект жүйелерін пайдалануды қоса алғанда, цифрландырудың әсерінен адам ресурстарын басқарудың дәстүрлі функцияларын түрлендіруге ерекше назар аударылады. Ұлттық еңбек нарығының ерекшеліктерін және ұйымдардың цифрлық жетілу деңгейін ескере отырып, Қазақстанның жағдайына шетелдік тәсілдерді бейімдеу бойынша ұсынымдар ұсынылды.*

***Түйінді сөздер:** персонал, басқару, модель, адами капитал, мансап*

***Аннотация:** Статья посвящена анализу зарубежного опыта применения современных моделей управления персоналом в условиях цифровой экономики. Рассматриваются концепции и практики HR-менеджмента, сформированные в ведущих экономиках мира - США, стран Европейского союза и Восточной Азии. Особое внимание уделено трансформации традиционных функций управления человеческими ресурсами под влиянием цифровизации, включая внедрение HR-аналитики, автоматизацию процессов подбора и оценки персонала, использование платформенных решений и систем искусственного интеллекта. Представлены рекомендации по адаптации зарубежных подходов к условиям Казахстана с учетом особенностей национального рынка труда и уровня цифровой зрелости организаций.*

***Ключевые слова:** персонал, управление, модель, человеческий капитал, карьера*

Кіріспе.

Қазіргі уақытта жаһандану жағдайында персоналды басқару маңызды бола түсуде, бүкіл әлемдегі ғалымдар адамдарды басқарудың ең ұтымды шешімдерін табуға тырысуда. Алайда, менеджменттің бірыңғай, жалғыз дұрыс моделін ойлап табу мүмкін емес, өйткені әр елдің өзіндік ерекшеліктері бар. Осыған байланысты бір-бірінен ерекшеленетін көптеген ұлттық басқару модельдері қалыптасты. Олардың әрқайсысы географиялық орналасуын, елдің тарихын, сондай-ақ оның азаматтарының менталитетін ескере отырып әзірленді.

Адами капитал - бұл адамның және жалпы қоғамның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін қолданылатын білім, дағдылар жиынтығы. Шын мәнінде, адами капитал теориясы адамның дамуына, оның құзыреттеріне үнемі инвестиция салуды, оның өмірі үшін қолайлы орта құруды көздейді. Демек, бұл термин кәсіпорын жұмысшыларына қарағанда әлдеқайда кеңірек түсініледі [1].

Персоналды басқару менеджменттің маңызды функцияларының бірі болып табылады, өйткені адам механикаландыру мен автоматтандыру саласындағы барлық жетістіктерге қарамастан негізгі өнімді, шығармашылық күш болды және болып қала береді.

Әр түрлі елдерде бұл міндет осы елдердің тарихи, әлеуметтік-саяси, ғылыми-техникалық даму ерекшеліктеріне, сондай-ақ адамдардың менталитетіне, психологияның, мәдениеттің және дәстүрлердің ерекшеліктеріне сүйене отырып шешіледі.

Менеджменттің бүкіл тарихында көптеген шет елдер өздерінің ерекшеліктерін ескере отырып, өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, саудада және басқаларында басқару теориясы мен практикасы саласында айтарлықтай ақпарат жинады. Өкінішке орай, біздің отандық басқару ғылымы дербес және бөлек дамыды, көбінесе басқару өнерінің шетелдік тәжірибесін елемейді. Көптеген онжылдықтар бойы біздің елде әкімшілік-командалық басқару жүйесі басым болды, ол өзінің күш-жігерін негізінен сынға бағыттады шетелдік басқару тәжірибесі. Алайда, бизнесті жүргізу және менеджментті жүзеге асыру тәжірибесі бай, көбінесе екіұшты және менеджмент жолына кіргендерді зерттеу үшін өте пайдалы.

Қазақстанда адамдарды басқару ғылымы мен практикасының дамуы Еуропаға қарағанда біршама өзгеше болды, сәйкесінше Қазақстан қоғамы мен мемлекетінің тарихи дамуына байланысты ұйымдағы персоналды басқару процесі шет елдердегі персоналды басқару процесінен айтарлықтай ерекшеленді. Айта кету керек, менеджменттің осындай «тәуелсіз» дамуына байланысты бұл бағыттың идеялары кешігіп келді.

Персоналды басқарудың қазақстандық моделін сипаттай отырып, тарихи аспектке назар аудармауға болмайды. Қазақстан - бұл өте жас мемлекет, сондықтан көптеген дәстүрлер мен ережелер кеңестік тәжірибеден алынған. Біздің мемлекетіміз жоспарлы экономикадан әкімшілік экономикаға ауыса отырып, экономикалық даму векторын түбегейлі өзгертті, дегенмен көшбасшылар мен бағыныштылардың мінез-құлық ерекшеліктері кейбір белгілерге ие

Сонымен, Қазақстанның персоналды басқару жүйесінің ерекшеліктері:

1) Айқын әлеуметтік центризм. Бүгінгі күні мемлекет қоғамның жеке тұлғадан басымдығы қағидаты бойынша өмір сүруде, бұл мүмкіндікті персоналды басқару қатынастарынан да байқауға болады, мұнда ұйымдық топтың мүдделері контурлық қызметкерден басым болады.

2) Келесі қасиет алдыңғы ерекшелікпен байланысты, белгілі бір мағынада одан туындайтын нәрсе – ұжымдастыру. Сонымен, қызметкерлер ұжымнан және басшыдан және жалпы кәсіпорыннан біраз қолдау күтеді, сонымен қатар көшбасшы өз кезегінде ұжымның жұмысына бағытталған.

Қазақстанда ұйымдағы персоналды басқару жүйесінің оң ерекшеліктеріне мыналар жатады:

- менеджерлердің өндірісте туындайтын мәселелерді шешуге шығармашылық, шығармашылық көзқарасы, қораптан тыс ойлау қабілеті, тапқырлық таныту. Мақсаттарға жетудің жаңа жолдарын іздеуге, басқарушылардың инновациялық қызметіне назар аудару;

- менеджерлердің ұжымдағы қатынастарды үйлестіруге бағдары;

- жұмыс қабілеттілігі, өз міндеттерін орындау кезіндегі төзімділік, сондай-ақ жаңа жағдайларға жақсы бейімделу қабілеті;

- жұмыскерлер мен жұмыс берушілердің біліктілігін арттыру жолымен өздерінің кәсіби қасиеттерін ұдайы жетілдіруге ұмтылуы.

Ұйымдағы персоналды басқарудың қазақстандық моделінің сипаттамаларын қарастырғаннан кейін салыстырмалы талдау жүргізу және оның негізінде цифрлық экономикадағы жаңа жағдайларға сәйкес келетін персоналды басқарудың жаңа моделін ұсыну үшін шет елдердің тәжірибесіне жүгінеміз.

Сонымен, егер біз ұйымдағы адамның мінез-құлқын басқарудың бүкіл шетелдік тәжірибесін қорытындылайтын болсақ, онда әртүрлі елдер ұсынатын 3 модельді бөліп көрсетуге болады: еуропалық, американдық және жапондық [2].

Еуропалық басқару моделі менеджер жұмысының мақсаты ретінде өз қызметкерлері үшін жоғары деңгейдегі әлеуметтік стандарттарды орнатумен сипатталады.

Бұл жүйе компанияның барлық қызметкерлерінің лауазымдық міндеттерін нақты құрылымдауды, сәйкесінше ұжымның барлық мүшелерінің жұмысын қатаң ұйымдастыруды білдіреді.

Сонымен қатар, кадрлық жұмысқа баса назар аударылады, сондықтан қызметкерлерді оларға сәйкес белгілі бір лауазымға қатаң таңдау жасалады достық немесе туыстық қатынастарды есепке алмай, кәсіби қасиеттермен.

Персоналды басқарудың Еуропалық моделінің келесі ерекшеліктерін атап өтуге болады: кәсіби дайындықты ынталандыру; менеджменттің техникалық дайындығы; құзыреттілікке құрметпен қарау; жауапкершілік пен өкілеттіктің кеңейтілген көлемі; менеджменттің адалдығы; сапа мен инновация; тиімді еңбек қатынастары; өндірісті басқарудың формальды тәсілі.

Жапондық басқару моделі ғылыми-техникалық революция жағдайларына бейімделген. Жапон менеджментін сипаттайтын ерекшеліктер:

- технологиялық және техникалық жаңалықтарға барынша бағдарлану. Ең алдымен, озық техника мен психологиялық әдістерді қолдануға бағытталған корпорациялар өркендей бастады;

- өз елінің әлеуметтік, мәдени, тарихи және ұлттық ерекшеліктерін есепке алуға негізделген. Ол ондаған ерекше, ерекше элементтерді ескереді және қолданады. Басқаларға қарағанда «өнерге» көбірек бағытталған мұндай басқару жүйесі өндірістің үнемі өзгеруіне жақсы бейімделгені табиғи нәрсе.

- қатаң басқару құрылымдары, жеке жауапкершілік, жеке өнімділік есебі жоқ. Өмір бойы жалдау жүйесі бар. Жапондық менеджментте адам лауазымға таңдалмайды, керісінше, адамның психологиялық тестілерінің көмегімен мұқият зерттеп, оған қандай міндеттер жүктеуге болатындығын анықтайды [3].

Ұжымшылдыққа негізделген жапондық менеджмент жеке тұлғаға әсер етудің барлық моральдық-психологиялық тетіктерін қолданды.

Жапондық басқару моделінің негізгі ерекшеліктері:

- үздіксіз тұжырымдама оқыту; жаңа идеяларды қабылдау;
- кәсіби топқа деген міндеттеме.

Біріншіден, бұл ұжым алдындағы міндет сезімі. Тұрақтылық жұмысшылар мен қызметкерлер үшін ынталандыру қызметін атқарады, ол корпоративтік қауымдастық сезімін нығайтады, қатардағы қызметкерлердің басшылықпен қарым-қатынасын үйлестіреді. Жұмыстан босату қаупінен босатылып, тігінен алға жылжудың нақты мүмкіндігіне ие бола отырып, жұмысшылар компаниямен қоғамдастық сезімін нығайтуға ынталандырылады. Мұндай жүйенің оң ерекшеліктеріне сапаны басқарудың тиімді жүйесі, жұмыспен қамтудың белгілі бір тұрақтылығы, жұмыс күшінің айналымын азайту және еңбек өнімділігін арттыру үшін жағдай жасау, әлеуметтік мақсаттарға төленетін төлемдердің жеткілікті жоғары үлесі және т.б. жатады.

Американдық басқару стилінің негізгі белгілері - бұл іскерлік, ұйымдастырушылық қабілеттер, персоналдың басқару құзыреттілігі, «менеджментті жетілдіру индустриясының» дамуы. Басшы мен бағыныштылар арасындағы іскерлік этикет пен іскерлік қатынастар этикасын сақтау басым [4].

Бұл модельдің көптеген ерекшеліктері американдықтардың ұлттық ерекшеліктеріне байланысты: соңына дейін күресу, олардың артықшылығы мен өміршеңдігін растау мүмкіндігі. Олар өздерінің эксклюзивтілігін атап көрсетеді, тез және үлкен жетістікке жетуге тырысады. Олар өз істеріне көп көңіл бөледі. Олар көшбасшылық үшін күреспен сипатталады.

Американдық басқару моделінің негізгі сипаттамалары:

- индивидуализм, ойластырылған тәуекелге ұмтылу;
- қызметкерлердің жоғары біліктілігі, олардың оқу қабілеті. Лауазымға ауысу тез жүреді;
- қызметкерлердің тар мамандандырудан бірнеше байланысты мамандықтарды игеруге көшу үрдісі. Оқыту мен біліктілікті арттырудың дәстүрлі түрлері;

- адамдарды қысқа мерзімді жалдау, материалдық игіліктерге байланысты жұмысты жиі өзгерту. Негізгі мотив - экономикалық факторлар (ақша).

Біздің кәсіпорындар үшін қазіргі жағдайда ең өзекті және оңтайлы болып екі басқару мәдениеті: жапон және американдық арасындағы аралық орынды алатын еуропалық басқару моделі табылады. Оның басты ерекшелігі - мемлекет, кәсіпорындар (және олардың иелері), кәсіподақтар және басқа да қоғамдық ұйымдар мүдделерінің белгілі бір тепе-теңдігі.

Сонымен қатар, еуропалық модель (американдық және жапондық сияқты) жоғары жалақы мен еңбек өнімділігін қамтиды. Бірақ американдықтардан айырмашылығы, онда халықтың әлеуметтік қамсыздандыру деңгейі жоғары, ал жапондықтардан – ашық бәсекелестік орта. Ақырында, ол тек жеке кәсіпорындарда ғана емес, бүкіл қоғамда тиімді басқару жүйесіне ие [5].

Жоғарыда айтылғандардың негізінде біз басқарудың ең сәтті төрт моделіне салыстырмалы талдау жасаймыз (кесте 1):

Кесте 1 - Басқару модельдерін салыстырмалы талдау

	АҚШ	Жапония	Еуропа	Қазақстан
Шешімдердің сипаты	жеке	ұжымдық	жеке	жеке/ұжымдық
Міндеттер мен өкілеттіктерді ажырату	анық	бұлыңғыр	анық	анық
Бағалау және мансаптық өсу	жылдам	баяу	баяу	баяу/жылдам
Бақылау әдісі	жеке көрсеткіштер бойынша	ұжымдық көрсеткіштер бойынша	жеке көрсеткіштер бойынша	ұжымдық көрсеткіштер бойынша
Бағыныштыларға деген көзқарас	ресми	бейресми	ресми	ресми
Мансаптың шарттылығы	жеке қасиеттер	жас, еңбек өтілі, ұжымдық жетістіктер	жеке қасиеттер	жеке қасиеттер / жас, еңбек өтілі, ұжымдық жетістіктер
Еңбекақы	жеке тұлға нәтижелері бойынша	ұжым нәтижелері жасына және өтіліне байланысты	жеке тұлға нәтижелері бойынша	ұжым / жеке тұлға нәтижелері бойынша
Жұмысқа қабылдау	қысқа мерзімді	өмір бойы	қысқа мерзімді	қысқа мерзімді

Қорытындылай келе, менеджменттің төрт моделін салыстыру кезінде жалпы белгілер мен айырмашылықтар көрінеді. Мәселен, мысалы, американдық, еуропалық және ресейлік модельдерге ортақ міндеттер мен өкілеттіктерді нақты ажырату, бағыныштыларға ресми көзқарас, қатаң басқару құрылымы және қысқа мерзімді жалдау. Жапондық персоналды басқару модельдері жоғарыда аталған модельдерге қарағанда ерекше, тиімді, ерекше.

Қазіргі уақытта Қазақстан әлемдік экономикалық кеңістікке көбірек интеграциялануда, сондықтан бизнесті жүргізу әдістері, менеджмент әлемдік стандарттармен және инновациялық тенденциялармен келісілуі керек. Бүгін Қазақстан цифрлық технологияларды жүзеге асыруда.

Сонымен бірге, қазіргі уақытта адами капитал - бұл өндірістік капиталдың маңызды элементі және адамның интеллектуалды және шығармашылық әлеуетімен анықталатын адамға тән білім, қабілеттер қоры. Бұл жағдайда өнеркәсіптік кәсіпорындардың персоналын басқару стратегияларын түзету қажеттілігін ескеру мәселесі ерекше өткір тұр.

Қорытындылай келе, өнеркәсіптік кәсіпорындардың алдында тұрған ерекше маңызды мәселе - экономиканы цифрландыру жағдайында қазіргі менеджменттің талаптарына жауап беретін персоналды басқару қызметтерін қалыптастыру деп айтуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Юрко И.О. Цифровизация техник подбора персонала в условиях современного развития компаний // Universum: Экономика и юриспруденция. - 2019. - №4 (61).
2. Bissola R., Imperatori B. Facing the Challenges of Digital HR Transformation: A Framework for Understanding and Action // International Journal of Human Resource Management. - 2021. - Vol. 32. - No.13.
3. Акимов А.А. Цифровая трансформация: основные тенденции и влияние на систему управления персоналом предприятия // Вестник Академии знаний. - 2020. - №38 (3). – 36 б.
4. Воронкова О.А. Цифровая трансформация управления персоналом: современные тенденции и перспективы // Управленческие науки. - 2022. - №3. - 15-22 б.
5. Егорова И.А. Цифровизация процессов управления персоналом: современные тенденции. // Вестник Таганрогского института управления и экономики. - 2022. - № 1 (35). - 110-113 б.

УДК 331.101.6:338.43(574)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ: СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА

Глеумаганбетов Р.К.
магистрант Yessenov University, г.Актау, Казахстан
Научный руководитель: к.э.н., ассоц. профессор Г.Б. Бермухамедова,
Yessenov University, г.Актау, Казахстан
e-mail: galiya_liya@mail.ru

Аңдатпа: Мақалада Қазақстанның ауыл шаруашылығындағы еңбек өнімділігін арттырудың ерекшеліктері мен детерминанттары қаралады. Зерттеудің мақсаты аграрлық өндірістің тиімділік деңгейіне әсер ететін түйінді факторларды анықтау және өңірлік айырмашылықтарға салыстырмалы талдау жүргізу болып табылады. Ұлттық статистика бюросының статистикалық деректерін және Ауыл шаруашылығы министрлігінің материалдарын талдау негізінде еңбек өнімділігінің өсуіне ықпал ететін экономикалық, технологиялық және институционалдық факторлар айқындалды. Инвестициялардың, цифрландырудың, механикаландыру деңгейінің және адами капиталдың ауыл шаруашылығының тиімділігіне әсеріне ерекше назар аударылды. Инновацияларды енгізу және мемлекеттік қолдау деңгейі неғұрлым жоғары өңірлер өнімділіктің озыңқы өсу қарқынын көрсететіні көрсетілді. Қорытындылай келе, өңірлік сәйкессіздіктерді қысқартуға және ауыл шаруашылығының инновациялық дамуын ынталандыруға бағытталған аграрлық секторды жаңғыртуға кешенді тәсіл қажеттігі туралы қорытынды жасалды.

Түйін сөздер: еңбек өнімділігі, ауыл шаруашылығы, Қазақстан, өңірлік талдау, детерминанттар, механикаландыру, инвестициялар, цифрландыру, тиімділік.

Аннотация: В статье рассматриваются особенности и детерминанты повышения производительности труда в сельском хозяйстве Казахстана. Цель исследования заключается в выявлении ключевых факторов, влияющих на уровень эффективности аграрного производства, и проведении сравнительного анализа региональных различий. На основе анализа статистических данных Бюро национальной статистики и материалов

Министерства сельского хозяйства определены экономические, технологические и институциональные факторы, способствующие росту производительности труда. Особое внимание уделено влиянию инвестиций, цифровизации, уровня механизации и человеческого капитала на эффективность сельского хозяйства. Показано, что регионы с более высоким уровнем внедрения инноваций и государственной поддержки демонстрируют опережающие темпы роста производительности. В заключение сделан вывод о необходимости комплексного подхода к модернизации аграрного сектора, направленного на сокращение региональных диспропорций и стимулирование инновационного развития сельского хозяйства.

Ключевые слова: *производительность труда, сельское хозяйство, Казахстан, региональный анализ, детерминанты, механизация, инвестиции, цифровизация, эффективность.*

Введение.

Сельское хозяйство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого экономического развития Казахстана. В последние годы наблюдается тенденция к модернизации аграрного сектора, однако производительность труда остаётся относительно низкой по сравнению с промышленными и сервисными отраслями. В условиях глобальной конкуренции и роста спроса на продовольствие повышение производительности труда становится стратегическим приоритетом государственной аграрной политики.

Цель данной статьи заключается выявить основные детерминанты роста производительности труда в сельском хозяйстве Казахстана и провести сравнительный анализ региональных различий. Для достижения цели рассматриваются теоретические основы производительности, экономические факторы, влияющие на её уровень, а также региональные особенности сельскохозяйственного развития.

Производительность труда отражает эффективность использования человеческого капитала в процессе производства и определяется как отношение объёма произведённой продукции к затратам труда. В сельском хозяйстве этот показатель зависит не только от трудозатрат, но и от совокупности факторов: уровня механизации, качества земельных ресурсов, технологий, климатических условий и институциональной среды.

Теоретическая база анализа производительности труда основывается на классических моделях производственных функций, где производительность рассматривается как результат взаимодействия труда, капитала и технологий. Современные подходы включают институциональные и инновационные факторы — развитие инфраструктуры, доступ к кредитам, уровень образования работников, использование цифровых решений.

Для Казахстана характерны структурные различия между регионами: южные области ориентированы на растениеводство, северные — на зерновое хозяйство, западные — на животноводство. Эти различия определяют неоднородность факторов, влияющих на производительность труда.

Экономическая эффективность сельского хозяйства во многом зависит от способности отрасли адаптироваться к технологическим и организационным изменениям. Среди ключевых экономических детерминант роста производительности труда можно выделить:

- Инвестиции в основные средства — повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов.
- Доступ к финансовым ресурсам — наличие кредитных и лизинговых программ, стимулирующих обновление техники.
- Государственная поддержка — субсидирование удобрений, техники, страхование рисков.
- Инновационные технологии — внедрение точного земледелия, цифрового мониторинга и агроплатформ.
- Человеческий капитал — квалификация работников и уровень аграрного образования.

Экономические исследования показывают, что рост инвестиций в технологии и инфраструктуру способствует увеличению производительности труда на 10–15 % ежегодно в регионах с развитой системой господдержки. Таким образом, эффективность государственной аграрной политики напрямую влияет на динамику производительности.

Сравнительный анализ регионов Казахстана показал, что региональные различия в производительности труда в сельском хозяйстве Казахстана обусловлены природно-климатическими, экономическими и институциональными факторами. По данным Бюро национальной статистики за 2023 год, наибольшая производительность наблюдается в Костанайской, Северо-Казахстанской и Акмолинской областях, где активно внедряются современные агротехнологии.

В южных регионах (Туркестанская, Жамбылская области) производительность ниже из-за преобладания ручного труда, ограниченного доступа к ирригационным системам и низкой механизации. На западе страны (Мангистауская и Актыубинская области) специфика животноводства и низкая плотность населения также ограничивают эффективность использования трудовых ресурсов.

Сравнительный анализ показывает, что регионы с высоким уровнем инвестиций в агротехнику и цифровизацию (например, внедрение систем дистанционного мониторинга урожайности) демонстрируют более высокие темпы роста производительности труда. Это подтверждает гипотезу о тесной связи между технологическим прогрессом и эффективностью сельскохозяйственного производства.

Проблемы и риски повышения производительности труда. Несмотря на позитивные тенденции, развитие производительности труда в сельском хозяйстве Казахстана сталкивается с рядом проблем:

- Неравномерность инвестиций: значительная часть государственных программ сосредоточена в северных регионах, что усиливает дисбаланс.
- Дефицит квалифицированных кадров: отток молодёжи из сельской местности снижает потенциал человеческого капитала.
- Ограниченный доступ к инновациям и кредитам: малые фермерские хозяйства часто не могут воспользоваться программами модернизации.
- Износ техники: уровень обновления машинно-тракторного парка остаётся низким.
- Климатические риски и деградация почв: негативно влияют на эффективность производства.

Для преодоления этих проблем необходимы комплексные меры: развитие сельской инфраструктуры, стимулирование инвестиций в инновации, повышение доступности кредитных ресурсов и внедрение образовательных программ для сельских работников.

Заключение. Увеличение производительности труда в сельском хозяйстве Казахстана является ключевым фактором устойчивого экономического роста и продовольственной безопасности. Проведённый анализ показал, что детерминанты роста производительности включают инвестиции, уровень механизации, государственную поддержку, цифровизацию и качество человеческого капитала.

Сравнительный анализ регионов выявил значительные различия в уровне производительности труда, обусловленные технологической оснащённостью и доступом к финансовым ресурсам. Повышение эффективности требует сбалансированной политики, направленной на сокращение региональных диспропорций и стимулирование инновационной активности в сельском секторе.

Таким образом, развитие производительности труда в сельском хозяйстве должно рассматриваться как приоритетное направление государственной стратегии, направленное на формирование конкурентоспособного и устойчивого аграрного сектора Казахстана.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бюро национальной статистики Республики Казахстан. Сельское хозяйство Казахстана: статистический сборник 2023. — Астана, 2024.
2. Министерство сельского хозяйства РК. Государственная программа развития агропромышленного комплекса на 2023–2027 годы. — Астана, 2023.
3. Есимова, Л. Т. Факторы повышения производительности труда в аграрном секторе Казахстана. // Экономика и статистика. — 2023. — №2. — С. 41–53.
4. OECD. Agricultural Productivity Growth in Transition Economies. — Paris: OECD Publishing, 2022.
5. FAO. Agricultural Transformation and Productivity in Central Asia. — Rome: FAO, 2023.
6. Назарова, Д. М. Региональные различия в эффективности сельского хозяйства Казахстана. // Вестник Аграрной науки. — 2024. — №1. — С. 12–25.
7. World Bank. Kazakhstan Agricultural Sector Review 2023. — Washington, DC: World Bank, 2023.

УДК 622.276.4: 551.3

ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫБОР МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Тоқсан Н.М.

Магистрант, Университет Есенова, Актау, Казахстан

Научный руководитель: к.т.н., ассоц. профессор, Табылганов М.Т.

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

e-mail: maxat.tabylganov@yu.edu.kz

Аңдатпа: Мақалада Манғыстау облысының мұнай кен орындарындағы мұнай өндіруді арттыру әдістерін таңдауға әсер ететін геологиялық факторлар зерттелген. Жұмыста Манғыстау облысы кен орындарының геологиялық ерекшеліктері, коллекторлардың фильтрациялық-сыйымдылық қасиеттері мен біртекті еместігі талданды. Өзен, Қаражанбас және Қаламқас кен орындарының мысалдарында геологиялық құрылымға байланысты мұнай өндіруді арттыру әдістерінің тиімділігі салыстырылды. Термиялық, химиялық және қабатты сұйықтықпен жару сияқты әдістерді қолданудың негізгі критерийі ретінде коллекторлардың өткізгіштігі, кеуектілігі, флюидтердің тұтқырлығы және температуралық режимі анықталды. Зерттеу нәтижелері әрбір кен орнының геологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, комбинацияланған әдістемелерді қолдану қажеттігін көрсетеді.

Түйінді сөздер: мұнай бергіштікті арттыру, геологиялық факторлар, коллектор, су айдау, қабатты сұйықтықпен жару.

Аннотация. В статье исследованы геологические факторы, влияющие на выбор методов повышения нефтеотдачи на месторождениях Мангистауской области. Проанализированы геологические особенности месторождений региона, фильтрационно-емкостные свойства и неоднородность коллекторов. На примере месторождений Узень, Каражанбас и Каламкас проведено сравнение эффективности методов повышения нефтеотдачи в зависимости от геологического строения. Определены ключевые критерии выбора технологий, такие как проницаемость и пористость коллекторов, вязкость флюидов и температурный режим, обуславливающие применение термических, химических методов и гидроразрыва пласта. Результаты исследования показывают необходимость применения комбинированных методик с учетом геологической специфики каждого месторождения.

Ключевые слова: повышение нефтеотдачи, геологические факторы, коллектор, заводнение, гидроразрыв пласта.

Введение

Месторождения Мангистауской области, являющиеся ключевыми для нефтедобычи Казахстана, вступили в позднюю стадию разработки, характеризующуюся падением добычи и высокой обводненностью продукции. Поддержание и увеличение уровня извлечения нефти (КИН) на этих зрелых активах требует применения современных методов повышения нефтеотдачи (МУН), адаптированных к сложным геологическим условиям. Эффективность любого метода, будь то термическое, химическое воздействие или гидроразрыв пласта (ГРП), напрямую зависит от параметров коллектора и свойств пластовых флюидов. Целью данной работы является анализ влияния геологических факторов на выбор и результативность методов повышения нефтеотдачи на примере крупнейших месторождений Мангистау: Узень, Каражанбас и Каламкас.

Геологическая специфика месторождений Мангистау и ее связь с выбором МУН

Нефтегазоносные отложения региона представлены терригенными (песчаники, алевролиты) и карбонатными (известняки, доломиты) коллекторами юрского, мелового и палеогенового возраста. Глубина залегания продуктивных горизонтов варьируется от 300 до 2400 метров, что формирует широкий диапазон пластовых давлений (6.5–27.5 МПа) и температур (30–99 °С) [1,2]. Ключевыми геологическими факторами, определяющими стратегию, МУН, являются:

1. Фильтрационно-емкостные свойства: Проницаемость коллекторов в регионе колеблется от 5 до 500 мД, пористость – от 10 до 25%. Высокопроницаемые зоны (>200 мД) склонны к раннему прорыву закачиваемых агентов, в то время как низкопроницаемые (<50 мД) требуют интенсификации притока.

2. Неоднородность пластов: Выраженная вертикальная и латеральная неоднородность, характерная для большинства месторождений, приводит к неравномерному вытеснению нефти. Это требует применения методов, направленных на выравнивание фронта вытеснения (профилирование).

3. Свойства пластовой нефти: Вязкость нефти в регионе изменяется в широких пределах – от легкой на Узене до сверхвязкой на Каражанбасе (более 1000 мПа·с), что кардинально меняет подход к выбору МУН.

4. Минералогический состав: Наличие глинистых минералов или карбонатов влияет на адсорбцию химических реагентов и реакцию на кислотные обработки. Именно комплексный учет этих факторов позволяет выбрать оптимальную технологию для каждого конкретного пласта.

Анализ соответствия методов МУН геологическим условиям конкретных месторождений

На основе анализа можно вывести четкую взаимосвязь между геологическими условиями и применяемыми технологиями (таблица 1).

Таблица 1. Взаимосвязь геологических условий и применяемых МУН на месторождениях Мангистау

Месторождение	Ключевые геологические особенности	Основные применяемые методы МУН	Геологическое обоснование выбора
Узень	Многопластовость, вертикальная неоднородность, вязкая нефть, глубина >2 км.	Оптимизированное заводнение (горячая вода), полимерное заводнение, ГРП, пилоты с ПАВ и ASP-композициями.	Горячая вода снижает вязкость. Полимеры и ASP выравнивают фронт вытеснения в неоднородном разрезе. ГРП интенсифицирует приток из низкопроницаемых прослоев.
Каражанбас	Мелкое залегание (<500 м), сверхвязкая нефть, карбонатно-терригенный коллектор.	Паротепловое воздействие (циклическая закачка пара), паровое заводнение, комбинация с ГРП.	Термические методы критически важны для радикального снижения вязкости тяжелой нефти. ГРП улучшает охват пласта паром.
Каламкас	Значительная латеральная неоднородность, тяжелая парафинистая нефть.	Водное заводнение с применением ГРП, полимерное заводнение для профилирования.	Полимерное заводнение борется с ранним прорывом воды по высокопроницаемым каналам. ГРП вовлекает в разработку низкопроницаемые зоны.

Узень. Применение заводнения и полимерных составов позволило стабилизировать добычу и снизить темпы роста обводненности. Пилотные проекты с химическими методами показывают прирост коэффициента вытеснения [3,5].

Каражанбас. Паротепловые методы являются основными, так как традиционное заводнение неэффективно для сверхвязкой нефти. Внедрение циклической закачки пара позволило увеличить дебиты скважин на 20-25% [4].

Каламкас. Комбинация ГРП и последующего полимерного заводнения на пилотных участках привела к снижению обводненности с >94% и росту дебита нефти, демонстрируя эффективность выравнивания профиля вытеснения в неоднородном пласте.

Обсуждение результатов и перспективы

Проведенный анализ подтверждает, что не существует универсального метода МУН. Успешное внедрение технологий на месторождениях Мангистау возможно только при глубоком предварительном изучении геолого-физической модели пласта. Наиболее перспективным является комбинированный подход, например, «ГРП + химическое/термическое воздействие», который позволяет одновременно решать несколько проблем: увеличить охват пласта и улучшить подвижность нефти.

К будущим направлениям исследований следует отнести:

1. Разработку «интеллектуальных» химических реагентов с избирательным действием для сложных минералогических составов.

2. Активное внедрение технологий «Цифровое месторождение» (Digital Oilfield), включая создание гидродинамических моделей с интеграцией данных реального времени и применение машинного обучения для прогнозирования отклика пласта на различные методы воздействия [6].

Заключение

Таким образом, геологические факторы – литология, неоднородность, фильтрационно-емкостные свойства, характеристики флюидов и термобарические условия – являются определяющими при выборе методов повышения нефтеотдачи на месторождениях Мангистауской области. Адаптация технологий под специфику каждого месторождения, как показано на примере Узень, Каражанбаса и Каламкаса, позволяет существенно повысить коэффициент извлечения нефти. Дальнейшее увеличение эффективности разработки зрелых активов региона связано с переходом к комплексным, наукоемким и цифровым технологиям, применяемым на основе детального геологического обоснования.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глуценко Ю. В. Повышение нефтеотдачи пластов: современные методы и технологии. М.: Недра, 2020. 312 с.
2. Джумагалиев А. Н., Сулейменов К. С. Геология и разработка нефтяных месторождений Казахстана. Алматы: КазНТУ, 2019. 280 с.
3. Мухамеджанов Р. С. Комплексные методы повышения нефтеотдачи: теория и практика. Алматы: Наука, 2020. 256 с.
4. Технический отчет по результатам внедрения паротеплового воздействия на месторождении Каражанбас. Актау: Каражанбасмунай, 2022. 45 с.
5. Тлеубаев Ж. М. Особенности разработки месторождений Мангистауской области. Атырау: КазНИПИнефть, 2018. 225 с.
6. Сидоров И. П. Цифровые технологии в нефтедобыче. М.: Техносфера, 2023. 310 с.

ӘОЖ 691.175

ҚАЙТА ӨНДЕЛГЕН ПЛАСТИК ҚАЛДЫҚТАРЫ ҚОСЫЛҒАН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ

Турова С. С.

студент, Yessenov University, Ақтау, Қазақстан

e-mail: sabinaturova@yu.edu.kz

Ғылыми жетекші: т. ғ. к., қауымдастырылған профессор, Нурбаева Ф. К.,

Yessenov University, Ақтау, Қазақстан

e-mail: faridanurbaeva@yu.edu.kz

***Аңдатпа.** Мақалада қайта өңделген пластикалық қалдықтардың қосылуы негізінде өндірілген заманауи құрылыс материалдары жүйелі түрде зерттелді. Цементтік композиттер, пластик-құм өнімдері, модификацияланған асфальт-бетон және модульдік құрылысқа арналған полимерлі композициялар қарастырылды. 2015–2025 жылдар аралығындағы зерттеулер негізінде пластикалық қалдықтарды өңдеу технологиялық процестері, енгізу формалары және олардың материалдардың беріктік пен жылу-техникалық қасиеттеріне әсері жіктелді. Сондай-ақ, технологияларды кең көлемде енгізуге кедергі келтіретін негізгі факторлар анықталып, Қазақстан мен шетелдік тәжірибелерден нақты қолдану мысалдары ұсынылды.*

***Түйінді сөздер:** пластик қалдықтар, экологиялық тұрақты құрылыс*

***Аннотация.** В статье представлен систематический обзор современных строительных материалов, полученных на основе добавления переработанных пластиковых отходов. Рассмотрены цементные композиты, пластиково-песчаные изделия, модифицированный асфальтобетон и полимерные композиции для модульного строительства. На основе данных исследований 2015–2025 гг. классифицированы технологические процессы пластиковых отходов, формы ввода и их влияние на прочностные и теплотехнические характеристики материалов. Обозначены ключевые барьеры масштабного внедрения, а также приведены примеры реализации технологий в Казахстане и зарубежных странах.*

***Ключевые слова:** пластиковые отходы, экологически устойчивое строительство*

Кіріспе.

Пластмассаларды өндіру және тұтыну көлемінің жаһандық өсуі пластикалық қалдықтардың едәуір көлемінің түзілуіне әкелді. Полимерлердің биодegradацияға төзімділігі ластанудың ұзақ сақталуына және қалдықтардың қайталама нысандары - биота мен халықтың денсаулығына теріс әсер ететін микропластиктың қалыптасуына себепші болады. Сонымен қатар, құрылыс саласы цемент өндіру, қиыршық тас пен құм өндіру кезінде парниктік газдар шығарындыларының көздерін және табиғи шикізаттың ең ірі тұтынушылардың бірі болып табылады. Пластикалық қалдықтардың жинақталуы экологиялық мәселелер туғызады, өйткені олардың көпшілігі табиғи жағдайда ыдырамайды және толықтай ыдырау процесі 400 жылдан астам уақытты алады[1]. БҰҰ Қоршаған орта жөніндегі бағдарламасының баяндамасына сәйкес, әлемде жыл сайын 300 миллион тоннаға жуық пластик қалдықтары түзіледі, ал қайта өңделген пластик қалдықтары небәрі 9% -ды құрайды[2]. Құрылыс саласы қайта өңделген пластикалық материалдарды қайта пайдалану үшін айтарлықтай әлеует береді. Еуропалық комиссияның деректеріне сәйкес құрылыста қайталама пластикті қолдану бастапқы полимерлерді пайдаланумен салыстырғанда көмірқышқыл газының шығарындыларын 71% -ға қысқартуы, сондай-ақ энергия тұтынуды 84% -ға азайтуы мүмкін. Бұдан басқа, пластмассаны механикалық және химиялық қайта өңдеу сияқты технологияларды дамыту конструкциялық элементтерді, жылу оқшаулағыштарды және әрлеу материалдарын дайындау үшін қолайлы жоғары сапалы материалдар өндіруге мүмкіндік береді. Халық пен урбанизацияның өсу үрдістерін ескере отырып, 2050 жылға қарай тұтынылатын құрылыс материалдарының көлемі екі есе артады, бұл қайталама ресурстарды пайдалануды едәуір ұлғайту қажеттілігіне алып келеді. Қайта өңделген пластикалық материалдарды құрылысқа енгізу бір мезгілде саланың экологиялық ізін азайтып, жобалардың жалпы өзіндік құнын 15% -ға дейін төмендетуді қамтамасыз ете алады деп болжануда[3]. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің 351-бабына сәйкес, пластик қалдықтар полигондарға тастауға тыйым салынған қалдықтар ретінде жіктеледі және сонымен қатар екінші реттік шикізат ретінде қарастырылады. Пластик қалдықтарды бөлек жинау және қайта өңдеу Қазақстанға маңызды экономикалық және экологиялық пайда әкеледі[4].

Нарықта әртүрлі қолдану салаларына арналған көптеген пластик түрлері ұсынылған. Пластик өндірісі барысында стабилизаторлар немесе бояғыштар сияқты экологиялық тұрғыдан потенциалды қауіпті химиялық заттар қолданылады[5]. Қайта өңдеуге тек белгілі бір пластик түрлері ғана жарамды, олар термопластиктер санатына жатады, мысалы, PET (полиэтилентерефталат), HDPE (жоғары тығыздықты полиэтилен), LDPE (төмен тығыздықты полиэтилен), PP (полипропилен). Ал қайта өңдеуге келмейтін пластиктер терморезистивті және синтетикалық талшықтар санатына жатады, мысалы, көп қабатты және ламинацияланған пластик, тефлон, PUF (полиуретан көбігі), бакелит, поликарбонат, меламин және нейлон[2].

Айналым экономика концепциясының таралуы PET, LDPE, HDPE, PP термопластиктерінің бетондарда, жол жабындарында, модульдік элементтерде қолданылуына байланысты зерттеулерді ынталандырды. Экологиялық артықшылықтарға қарамастан, олардың кеңінен енгізілуі біркелкі стандарттардың болмауына, пластиктің пайдалану барысында деградацияға және фрагментацияға ұшырау қаупіне, сондай-ақ бастапқы

шикізаттың технологиялық әркелкілігіне байланысты шектеледі. Осы жағдайда, оңтайлы тәсілдер мен даму бағыттарын анықтау үшін бар зерттеу нәтижелерін жүйелі талдау өзекті болып отыр.

Зерттеудің мақсаты - қайта өңделген пластикті пайдалана отырып, құрылыс материалдарының қасиеттері мен технологиялық ерекшеліктері туралы соңғы деректерді жүйелеу, осы шешімдердің артықшылықтары мен шектеулерін анықтау, сондай-ақ Қазақстанда аталған технологияларды қолдану перспективаларын бағалау.

Зерттеу әдістері мен материалдары. Web of Science және Google Scholar деректер базаларында recycled plastic, construction material, wood-plastic composite іздеу сұраулары бойынша жүйелі іздеу жүргізілді; 2018–2025 жылдар аралығындағы беріктігі, икемділігі және ұзақтығы туралы эксперименттік деректері бар 10 мақала іріктеліп алынды; алынған деректер кестеде біріктірілді.

1-кесте. Екінші реттік пластик қосылған материалдардың механикалық қасиеттері

№	Материал	Пластик қоспасы	Қысымға беріктік (МПа)	Су сіңіру (%)	Артықшылықтары
1	Кірпіш	PET 20–40% + құм	38–42	2.7	Жеңіл, гидрофобтық қасиет
2	Блок	LDPE + құм	21–27	4–5	Жылу оқшаулау қасиеті
3	Плитка	HDPE 30–80%	>17 (гибкость)	<14	Төмен жылу өткізгіштік
4	Бетон	rPP 100%	30	Төмен	Ылғалға төзімділік

1-кесте 2015 - 2025 жылдар кезеңіндегі шолулар мен эксперименттік зерттеулердің деректері негізінде қайталама пластикпен модификацияланған заманауи құрылыс материалдарының механикалық және гидрофизикалық сипаттамаларын жүйелі салыстыруды ұсынады. Кесте пластик қалдықтарды өндеудің тиімділігін дәстүрлі компоненттерді алмастыратын толтырғыштар мен байланыстырғыштар ретінде көрсетеді, бұл конструкциялардың салмағын 20-30% -ға төмендетіп, өндіріс энергиясын үнемдеуге және CO₂ шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді, сонымен бірге жүктемелік қабілетті сақтайды. Деректер механикалық тесттерден (экструзия, түйіршіктерді пресеу) алынған және беріктік, ылғалға төзімділік және жылу оқшаулау теңгерімі үшін қоспалардың оңтайлы арақатынасын көрсетеді. Кесте 20–40% екінші реттік пластик қосу қасиеттердің синергиясын оңтайландыратынын, дефектілерді азайтатынын және тұрақты даму тұрғысынан құрылыс саласында стандарттау перспективаларын ашатынын көрсетеді[2].

Халықаралық зерттеулер пластикалық композициялық материалдар жоғары экологиялық және конструктивтік тиімділікті көрсете отырып, бүкіл әлем бойынша құрылыста табысты қолданылатынын растайды. Филиппин мен Колумбияда орындалған жобаларда пластик кірпіштер қалдықтарды азайтуды, құрылысты жеделдетуді және әртүрлі климаттық жағдайларда орнықтылықты қамтамасыз етті, ал инфрақұрылымдық жобаларда химиялық төзімділікті және бетон блоктармен салыстырғанда 5-50% жоғары беріктікті көрсетті. Испания мен Португалияда 30% қайта өңделген PP/HDPE гипстік композит жылу өткізгіштігін 14,9% -ға төмендетті, Германия құмды PET/HDPE 40% -ын ауыстырғанда 25 МПа ≥ беріктігін сақтап, массасын 15% -ға төмендетті, ал АҚШ-та rHDPE/PP экструзиясы 65-84% берді жылу өткізгіштіктің төмендеді. Қытайлық PET кірпіштері керамикамен салыстырмалы беріктікті көрсетіп, CO₂ эмиссиясын шамамен 20% -ға төмендетті, ал Үндістанда 30% PET талшықтарынан бетон шөгуді төмендетті және беріктіктің біркелкі төмендеуі кезінде икемділікті арттырды. Осылайша, әлемдік тәжірибе дәстүрлі шешімдердің стандартты көрсеткіштеріне сәйкес келетін инновациялық ресурс және энергия тиімді құрылыс материалы ретінде қайта өңделген пластиктің өміршеңдігін растайды[6].

Асфальтқа пластикалық қалдықтарды қосудың екі негізгі әдісі бар, олар ылғалды және құрғақ процесс деп аталады. Бірінші жағдайда қалдықтар модификаторлар ретінде әрекет етіп,

битумға енгізіліп араластырылады, нәтижесінде полимерлік модификацияланған битум алынады. Екінші процесте пластикалық қалдықтар қоспа немесе толтырғыш ретінде қолданылады, яғни шикі қоспа мен толтырғышты пластикалық қалдықтармен алмастыруға болады[7].

Нәтижелерді талқылау. Қайта өңделген пластикті цемент композиттері тығыздығы мен жылу өткізгіштігін азайтады, бұл жеңіл және жылу оқшаулағыш блоктар үшін пайдалы, бірақ толтырғыштарды ауыстыру беріктікті 10-15% -дан жоғары төмендетеді. PET немесе PP талшықтары жарықшаққа төзімділікті және иілу беріктігін арттырады, ал төзімділік адгезионды өңдеумен жақсартылған пластиктің цемент матрицасымен ілінісуіне байланысты. Пластик-құмды кірпіштер мен панельдер дәстүрлі материалдармен салыстырғанда беріктікке қол жеткізеді, бірақ оларды жаппай енгізу шикізаттың тұрақсыздығымен және нормативтердің болмауымен шектеледі. Жол құрылысында және инновациялық технологияларда (соның ішінде 3D-басып шығару) пластик негізді шешімдер пайдалану пайдалану қасиеттерін жақсартып, табиғи ресурстарды тұтынуды азайтады, дегенмен олардың құрамын бақылау, отқа төзімділікті және ұзақ мерзімді тұрақтылықты тексеру міндетті болып табылады. Экологиялық артықшылықтар жергілікті қайта өңдеу кезінде көрінеді, бірақ орталықтандырылған схемалар микропластик түзілу қауіпін жоғарылатады. Бұл саланы дамытудың негізгі кедергілер - қалдықтардың біртекті болмауы, стандарттардың жеткіліксіздігі және материалдардың беріктікке, климаттық тұрақтылыққа және өрт қауіпсіздігіне қойылатын талаптарға толық сәйкестігін қамтамасыз ету қажеттілігі.

Қайта өңделген пластик қалдықтарды, ең алдымен полиэтилентерепталатты (PET) біріктіру бетон өндірісінің экологиялық ізін азайту үшін перспективалық тәсіл ретінде қарастырылады, ол табиғи толтырғыштарды ішінара ауыстыруға және осылайша кенсіз ресурстарды тұтынуды және полимерлік қалдықтардың көлемін азайтуға мүмкіндік береді. Зерттеулер PET-гранулмен құмды алмастыру тығыздықты 50% -ға дейін төмендетеді және бетонның жылу оқшаулағыш қасиеттерін арттырады, алайда қысымға беріктіктің азаюына әкеледі, бұл мұндай композиттерді негізінен конструкциялық емес элементтерде пайдалануды шектейді[8]. Бұл ретте, беріктік сипаттамалары көбінесе пластик бөлшектер мен түрлендіргіш қоспаларды алдын ала өңдеу параметрлеріне байланысты: мысалы, кремнезем буын енгізу құрылымның тығыздығын арттырады және беріктік шығынын ішінара өтейді. Қайта өңделген пластикті қосу қоспаның өңделуін жақсартады, полимерлердің химиялық инерттілігінің арқасында материалдың жарықшаққа төзімділігі мен ұзақтығын арттырады, сондай-ақ конструкциялардың салмағын төмендетуге ықпал етеді[9]. Анықталған жылу оқшаулау және функционалдық артықшылықтарды ескере отырып, қайта өңделген пластик бетон қоспаларындағы оның үлесін оңтайландыру шартымен тұрақты құрылыс үшін технологиялық және экологиялық тұрғыдан негізделген компонент болып табылады[8].

Осылайша, бетонда қайта өңделген пластикті қолдану өзара байланысты екі мәселені шешудің тиімді стратегиясын білдіреді: қиын ыдырайтын пластикалық қалдықтарды кәдеге жарату және экологиялық тұрақты құрылыс материалдарын жасау[10]. Полимердің жоғары үлесі кезінде беріктіктің төмендеуінен тірек конструкцияларда мұндай композиттердің жүк көтеруші құрылымдарда қолданылуы шектеулі болғанымен, олардың дыбыс оқшаулау және жылу оқшаулау артықшылықтары, сондай-ақ массасының азаюы ресурстарды ұтымды пайдалану мен экологияландыруға және ресурстарды ұтымды пайдалануға бағытталған заманауи құрылыста қолданудың кең мүмкіндіктерін ашады.

Қорытынды

Қайта өңделген пластик жеңіл бетондарды, композитті блоктарды, панельдерді және модификацияланған асфальтты салу үшін жоғары әлеуетке ие, массаның төмендеуі және су мен тозуға төзімділіктің артуы кезінде дәстүрлі материалдармен салыстырмалы беріктікті қамтамасыз етеді. Енгізудің негізгі проблемалары шикізаттың біртектілігіне, пластиктің минералдық матрицаға әлсіз адгезиясына, стандарттардың жеткіліксіздігіне және жанғыштық пен ұзақ мерзімді тәуекелдеріне байланысты. Технологиялардың тиімділігі жергілікті қайта өңдеу, көлік шығындарын азайту және өмірлік циклдің барлық кезеңдерінде сапаны бақылау

кезінде расталады. PET, PP, LDPE және HDPE конструкциялық емес элементтердегі табиғи толтырғыштарды жылу және дыбыс оқшаулауды жақсартып, табысты алмастырады, бұл ретте серпімділік модулінің және жұмыс жарамдылығының төмендеуі ішінара рецептураны түзету және пластикалық бетті модификациялау арқылы өтеледі.

Алынған нәтижелер мен халықаралық тәжірибе қайта өңделген пластик қалдықтарды пайдалана отырып өндірілген құрылыс материалдарының жоғары перспективалылығын куәландырады. Пластик қалдықтарды қайта өңдеудің төмен деңгейімен және құрылыс материалдарына қажеттіліктің қарқынды өсуімен сипатталатын Қазақстан Республикасының жағдайларын ескере отырып, өңделген пластикті бетонда және басқа да композиттерде пайдалану технологияларын енгізу экологиялық қана емес, сонымен бірге әлеуметтік-экономикалық мақсатқа сай келеді. Мұндай материалдарды қолдану бір мезгілде қатты тұрмыстық қалдықтар полигонына түсетін жүктемені азайтуға, кенсіз ресурстарды тұтынуды төмендетуге және қоршау конструкцияларының энергия тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді, бұл елдің айналмалы экономика және экологиялық орнықты құрылыс саласындағы стратегиялық мақсаттарына сәйкес келеді. Қазақстан аумағындағы пилоттық жобаларда, әсіресе жеңіл құрылыс панельдерін, тротуар элементтерін және конструкциялық емес бұйымдарды өндіру үшін кейіннен ұлттық стандарттарды әзірлеу және өңірлік жағдайларда материалдардың өмірлік циклін бағалау, минералдық толтырғыштарды қайта өңделген пластикпен алмастыру жөніндегі технологияларды сынақтан өткізу ұсынылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. J.P. Da Costa, P.S. Santos, A.C. Duarte, T. Rocha-Santos (Nano) plastics in the environment—sources, fates and effects *Sci. Total Environ.*, 566 (2016), pp. 15-26
2. Pooja Lamba, Dilraj Preet Kaur, Seema Raj, Jyoti Sorout Recycling/reuse of plastic waste as construction material for sustainable development: a review // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2022. – Т. 29. – №. 57. – С. 86156-86179.
3. Дадаханов Ф. А. ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕРАБОТАННЫХ ПЛАСТИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ // *Строительство и образование*. – 2024. – Т. 3. – С. 58-63.
4. Zhaparova S. B., Bayazitova Z. E., Bekpergenova Z. Market of plastic waste in Kazakhstan // *Process Management and Scientific Developments*. – 2021. – С. 185.
5. Kumar R, Verma A, Shome A, et al. Impacts of plastic pollution on ecosystem services, sustainable development goals, and need to focus on circular economy and policy interventions. *Sustainability*. 2021
6. Yadav K. et al. Transforming waste into innovation: a review of plastic bricks as sustainable construction materials // *Discover Civil Engineering*. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 38.
7. Kalali E. N. et al. A critical review of the current progress of plastic waste recycling technology in structural materials // *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*. – 2023. – Т. 40. – С. 100763.
8. Almohana A. I. et al. Producing sustainable concrete with plastic waste: A review // *Environmental Challenges*. – 2022. – Т. 9. – С. 100626.
9. Ali, K., Saingam, P., Qureshi, M. I., Saleem, S., Nawaz, A., Mehmood, T., Suparp, S. Influence of recycled plastic incorporation as coarse aggregates on concrete properties // *Sustainability*. – 2023. – Т. 15. – №. 7. – С. 5937.
10. Mohammed A. A., Rahim A. A. F. Experimental behavior and analysis of high strength concrete beams reinforced with PET waste fiber // *Construction and Building Materials*. – 2020. – Т. 244. – С. 118350.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ И УРОВЕНЬ КОРРУПЦИИ

Аяганов К.К.

Магистрант, Yessenov University, г.Актау, Казахстан

Научный руководитель: к.э.н., ассоц. профессор Г.Б. Бермухамедова,

Yessenov University, г.Актау, Казахстан

e-mail: galiya_liya@mail.ru

***Аңдатпа:** Мақалада мемлекеттік қызметтерді цифрландырудың экономикалық аспектілері және олардың мемлекеттік басқарудың тиімділігі мен сыбайлас жемқорлық деңгейіне әсері қаралады. Автор мемлекеттік сектордың цифрлық трансформациясының теориялық негіздерін талдайды, транзакциялық шығындарды азайту және билік органдары қызметінің ашықтығын арттыру тетіктерін ашады. Цифрландыру мен сыбайлас жемқорлық тәуекелдерін азайту арасындағы өзара байланысқа, сондай-ақ мемлекеттік басқарудың ашық және есепті жүйесін қалыптастырудағы жасанды интеллект пен блокчейн сияқты инновациялық технологиялардың рөліне ерекше назар аударылды. Жұмыста ақпараттық қауіпсіздік, цифрлық теңсіздік және цифрлық құзыреттерді дамыту қажеттілігі мәселелерін қоса алғанда, цифрландырудың негізгі проблемалары мен тәуекелдері анықталды. Мемлекеттік қызметтерді цифрландыру экономиканың тиімділігін арттырудың және азаматтардың мемлекеттік институттарға сенімін нығайтудың маңызды факторы болып табылады деген қорытынды жасалды.*

***Түйін сөздер:** цифрландыру, мемлекеттік қызметтер, электрондық үкімет, тиімділік, сыбайлас жемқорлық, экономика, цифрлық трансформация.*

***Аннотация:** В статье рассматриваются экономические аспекты цифровизации государственных услуг и их влияние на эффективность государственного управления и уровень коррупции. Автор анализирует теоретические основы цифровой трансформации государственного сектора, раскрывает механизмы снижения транзакционных издержек и повышения прозрачности деятельности органов власти. Особое внимание уделено взаимосвязи между цифровизацией и снижением коррупционных рисков, а также роли инновационных технологий, таких как искусственный интеллект и блокчейн, в формировании открытой и подотчётной системы государственного управления. В работе выявлены ключевые проблемы и риски цифровизации, включая вопросы информационной безопасности, цифрового неравенства и необходимости развития цифровых компетенций. Сделан вывод о том, что цифровизация государственных услуг является важнейшим фактором повышения эффективности экономики и укрепления доверия граждан к государственным институтам.*

***Ключевые слова:** цифровизация, государственные услуги, электронное правительство, эффективность, коррупция, экономика, цифровая трансформация.*

Введение. Современное развитие информационных технологий радикально меняет механизмы функционирования государственного управления. Одним из ключевых направлений цифровой трансформации является цифровизация государственных услуг, предполагающая переход от традиционных бюрократических процедур к электронным форматам взаимодействия государства и граждан. В условиях возрастающих требований общества к прозрачности, оперативности и качеству государственного управления цифровизация становится важным инструментом повышения эффективности государственных институтов и снижения коррупционных рисков.

Цель данной статьи — проанализировать экономические аспекты цифровизации государственных услуг, оценить её влияние на эффективность государственного управления

и уровень коррупции, а также рассмотреть основные проблемы и риски, сопровождающие этот процесс.

Цифровизация государственных услуг представляет собой процесс внедрения и использования цифровых технологий для оптимизации процессов предоставления услуг гражданам и организациям. В теоретическом плане этот процесс опирается на концепцию «электронного правительства» (e-government), которая предполагает переход к цифровым каналам взаимодействия между государством, бизнесом и населением.

Согласно определению Организации Объединённых Наций, электронное правительство — это использование ИКТ для повышения эффективности, прозрачности и подотчётности государственного сектора. Основу цифровизации государственных услуг составляют такие технологии, как большие данные (Big Data), искусственный интеллект, блокчейн, облачные вычисления и автоматизация процессов.

Теоретическая значимость цифровизации заключается не только в технологическом, но и в институциональном измерении. Цифровые сервисы изменяют структуру взаимодействия между гражданами и государством, уменьшая информационные асимметрии и повышая доверие к институтам власти. В рамках неоинституциональной теории государственное управление рассматривается как система транзакций, и цифровизация снижает их издержки, повышая общую экономическую эффективность.

С экономической точки зрения цифровизация государственных услуг является фактором, влияющим на сокращение транзакционных издержек, повышение производительности труда государственных служащих и оптимизацию бюджетных расходов. Внедрение цифровых решений позволяет значительно уменьшить расходы на бумажный документооборот, логистику и содержание административного аппарата.

Кроме того, цифровизация способствует развитию инновационной инфраструктуры и созданию новых рынков цифровых услуг. Это стимулирует инвестиции в ИКТ-сектор и повышает конкурентоспособность экономики в целом. Важным аспектом является также мультипликативный эффект цифровизации: улучшение качества государственных услуг приводит к росту доверия бизнеса, что способствует увеличению налоговых поступлений и легализации экономической деятельности. Таким образом, цифровизация формирует положительный экономический цикл, где эффективность государственного управления и рост экономики взаимно усиливают друг друга.

Влияние цифровизации на эффективность государственного управления. Эффективность государственного управления напрямую связана со способностью органов власти быстро и точно реагировать на запросы общества. Цифровизация способствует сокращению времени обработки заявлений, автоматизации процедур и уменьшению количества посреднических звеньев. Электронные сервисы (например, портал «Госуслуги» в России) позволяют гражданам получать десятки услуг в онлайн-формате, снижая нагрузку на государственные органы.

Автоматизация процессов повышает качество управления за счёт снижения вероятности ошибок и исключения субъективного человеческого фактора. Интеграция баз данных различных ведомств позволяет оперативно обмениваться информацией, что делает принятие управленческих решений более обоснованным.

Цифровизация также способствует повышению прозрачности государственных расходов и эффективности бюджетного планирования. Использование аналитических платформ позволяет отслеживать результативность программ и проектов в реальном времени. В целом, цифровизация повышает эффективность государственного управления как по затратам, так и по результативным показателям.

Влияние цифровизации на уровень коррупции. Одним из наиболее значимых эффектов цифровизации является снижение уровня коррупции. Переход к электронным формам взаимодействия минимизирует личные контакты между чиновниками и гражданами, что существенно ограничивает возможности для коррупционных сделок.

Электронные государственные услуги обеспечивают прозрачность процедур, поскольку каждый шаг фиксируется в цифровой системе и может быть проверен. Примеры успешного внедрения таких систем можно наблюдать в Эстонии, Сингапуре и Южной Корее, где уровень коррупции снизился после перехода к цифровому управлению.

Кроме того, применение технологий блокчейн и искусственного интеллекта позволяет автоматизировать процессы контроля и предотвращения коррупционных схем. Цифровые платформы обеспечивают открытый доступ к информации о государственных закупках, расходовании бюджета и деятельности чиновников. Всё это формирует благоприятную институциональную среду, где коррупция становится экономически невыгодной.

Проблемы и риски цифровизации. Несмотря на очевидные преимущества, процесс цифровизации государственных услуг сопровождается рядом проблем и рисков. Во-первых, высокие затраты на внедрение и обслуживание цифровых платформ могут стать серьёзным бременем для государственного бюджета. Во-вторых, сохраняются угрозы информационной безопасности, включая утечки персональных данных и кибератаки.

Кроме того, цифровизация требует высокого уровня цифровой грамотности населения и государственных служащих. Низкий уровень компетенций может привести к неэффективному использованию технологий и замедлению процессов.

Существует также риск цифрового неравенства, когда часть граждан не имеет доступа к интернету или необходимым устройствам. Это создаёт социальную и территориальную дифференциацию в доступе к государственным услугам.

Таким образом, успешная цифровизация требует комплексного подхода — сочетания технологических инноваций, институциональных реформ и мер по защите прав граждан в цифровой среде.

Заключение. Цифровизация государственных услуг является неотъемлемой частью современной модели эффективного государственного управления. Она способствует снижению транзакционных издержек, повышению прозрачности, улучшению качества обслуживания граждан и снижению уровня коррупции. Вместе с тем цифровая трансформация требует системного подхода, включающего совершенствование правового регулирования, развитие инфраструктуры и повышение цифровой грамотности населения.

В долгосрочной перспективе цифровизация государственных услуг становится ключевым фактором устойчивого социально-экономического развития, укрепления доверия граждан к институтам власти и формирования более справедливой и эффективной модели управления.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова, Е. Н. Цифровая трансформация государственного управления: теория и практика. — М.: Наука, 2022.
2. Лапина, Т. А. Экономические эффекты цифровизации государственного сектора. // Вестник экономики и управления. — 2023. — №4. — С. 15–27.
3. OECD. Digital Government Index 2023. Paris: OECD Publishing, 2023.
4. United Nations. E-Government Survey 2022: The Future of Digital Government. New York: UN, 2022.
5. Tapscott, D. The Digital Economy: Rethinking Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. — New York: McGraw-Hill, 2015.
6. Transparency International. Corruption Perceptions Index 2024. — Berlin, 2024.
7. Хохлов, Ю. И. Цифровая экономика: новые вызовы и возможности для государства. — СПб.: Питер, 2021.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ МАНИПУЛЯТОРОВ

Харесова А.А.

Магистрант, Университет КазНиту им. Сатпаева, Алматы, Казахстан

e-mail: alfiya.kharesova.02@mail.ru

***Андапта:** Бұл мақалада SimMechanics ортада үшбуынды робот-манипулятордың динамикалық моделін құрастыру әдістемесі қарастырылады. Модельдеу кезеңдері, кинематикалық схеманы құру, байланыстарды анықтау және қозғалыс заңдарын енгізу тәсілдері сипатталған. Ұсынылған тәсіл робототехникалық құрылғыларды жобалау мен талдауда тиімді қолдануға мүмкіндік береді.*

***Түйінді сөздер:** SimMechanics, манипулятор, динамика, кинематика, модельдеу.*

***Аннотация:** В статье представлена методика построения динамической модели трёхзвенного робота-манипулятора средствами SimMechanics. Описаны этапы формирования кинематической структуры, задания параметров звеньев, настройки соединений и моделирования движения. Подход может быть использован при проектировании и исследовании робототехнических систем различного назначения.*

***Ключевые слова:** SimMechanics, манипулятор, динамика, кинематика, моделирование.*

Современное развитие робототехники требует точных инструментов моделирования, позволяющих проводить исследование механических систем до этапа их физической реализации. Одним из таких инструментов является среда SimMechanics, входящая в состав пакета MATLAB/Simulink. Данный инструмент предназначен для построения параметрических моделей многосвязных механизмов с возможностью последующего анализа их кинематики и динамики.

Моделирование трёхзвенного робота-манипулятора особенно актуально в задачах промышленной автоматизации, поскольку такие конструкции выступают основой большинства роботизированных комплексов. Применение SimMechanics позволяет значительно сократить время разработки и минимизировать ошибки при проектировании механической структуры.

Трёхзвенный манипулятор обычно состоит из трех последовательных вращательных суставов. Первый сустав обеспечивает вращение в горизонтальной плоскости, формируя азимутальный поворот. Второе звено поднимает конструкцию в вертикальной плоскости, контролируя высоту рабочего органа, а третье создает дополнительную степень свободы и имитирует движение «локтя». Такая структура является одной из самых распространённых в робототехнике, так как она обеспечивает широкую рабочую зону и высокую универсальность движений. Каждый сустав обладает своей угловой координатой, и совместное изменение этих координат позволяет перемещать рабочую точку по заданной траектории.

Для моделирования необходимо построить кинематическую цепочку и определить параметры звеньев. На практике используется система параметров Денавита–Хартенберга, удобная для описания последовательных механизмов. В этой системе каждому звену назначается собственная координатная система с набором параметров: длина звена, смещение, угол между осями и переменная угловая координата. На основе этих данных рассчитываются преобразования между координатными системами звеньев, что позволяет получать положение рабочего органа в пространстве. Хотя пользователь SimMechanics может не вводить параметры ДН вручную, понимание структуры кинематики помогает корректно задавать оси вращения и последовательность соединений.

Манипулятор представляет собой последовательность жёстких звеньев, соединённых подвижными кинематическими парами. Основой описания таких систем является использование матриц преобразований, связывающих координаты соседних звеньев. Наиболее

распространённым методом является параметризация по Денавиту–Харденбергу, позволяющая формализовать структуру механизма.

При моделировании в среде SimMechanics математическое описание преобразуется в набор блоков, соответствующих физическим элементам механической системы. Основные компоненты включают:

- блоки твёрдых тел (Rigid Body),
- элементы соединений (Revolute Joint, Prismatic Joint),
- источники движения и датчики,
- визуализаторы траекторий и сил.

Такая структура обеспечивает удобную среду для анализа и эксплуатации моделей сложных многозвенных систем.

Построение кинематической схемы трёхзвенного манипулятора

На первом этапе необходимо определить параметры звеньев: их длины, расположение осей вращения и характер соединений. Простейшая схема трёхзвенного манипулятора включает три вращательных сочленения. Первое звено обеспечивает поворот вокруг вертикальной оси, второе — подъём в вертикальной плоскости, третье — точное позиционирование рабочего органа.

В среде SimMechanics каждое звено задаётся как твёрдое тело с параметрами массы, центра масс и моментов инерции. Для корректного моделирования важно учитывать реальные физические характеристики, поскольку они определяют динамическое поведение системы при движении.

Реализация модели в среде SimMechanics

Модель строится в окне Simulink с использованием библиотеки Simscape Multibody. Основные шаги включают: добавление базового блока «Mechanism Configuration»; определение мировой системы координат через блок «World Frame»; создание звеньев с заданием их геометрии и физических свойств; соединение всех элементов посредством вращательных joint-блоков.

Каждому звену присваиваются собственные системы координат, обеспечивающие корректную ориентацию при моделировании.

Введение управляющих воздействий

Для задания движения применяются блоки источников сигналов: «Signal Builder», «Step», «Sine Wave» и др. Сигналы подключаются к входу соответствующего joint-блока и формируют закон движения звена. Это позволяет анализировать динамическую реакцию модели на различные типы воздействий.

Анализ динамики манипулятора

Построенная модель позволяет провести комплексный анализ поведения манипулятора.

Важными задачами являются: оценка устойчивости траектории,

анализ переходных процессов, определение силовых нагрузок на каждый привод, выявление возможных резонансных явлений.

SimMechanics предоставляет визуализатор движения (Mechanics Explorer), позволяющий проводить трёхмерную анимацию процесса моделирования. Это существенно повышает наглядность исследования.

На основе динамических данных можно оптимизировать массу звеньев, расположение приводов и параметры управления. Полученная информация обеспечивает возможность дальнейшего проектирования физической конструкции робота.

Преимущества применения SimMechanics

Использование SimMechanics имеет ряд преимуществ:

1. Автоматическое формирование уравнений движения, что исключает необходимость ручного решения дифференциальных уравнений.
2. Наглядная блочная структура, облегчённая интеграция с моделями управления.
3. Поддержка 3D-визуализации, позволяющая отслеживать движение механизма в реальном времени.

4. Гибкость при изменении структуры, возможность быстро модифицировать параметры или конфигурацию робота.

5. Интеграция с MATLAB, что позволяет использовать численные методы оптимизации и анализа.

Заключение

В статье представлена методика построения трёхзвенного робота-манипулятора средствами SimMechanics. Описаны основные этапы моделирования — от формирования кинематической схемы до анализа динамических процессов. Применение данного подхода позволяет снизить затраты времени на проектирование и повысить точность расчётов механических систем.

Полученная модель может быть использована для дальнейшего исследования систем управления, оптимизации параметров звеньев и разработки новых конфигураций манипуляторов промышленного назначения.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Craig J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control. — Институт компьютерных исследований, 2013 г.

2. Spong M., Hutchinson S., Vidyasagar M. Robot Modeling and Control. — New York: John Wiley & Sons, 2006.

3. MathWorks. Simscape Multibody User's Guide. — Natick, MA: The MathWorks, Inc., 2022.

4. Siciliano B., Khatib O. Springer Handbook of Robotics. — Berlin; Heidelberg: Springer, 2016.

5. Зуев А.Ю. Моделирование мехатронных систем в MATLAB/Simulink. — ДМК Пресс, 2014.

ӘОЖ 330.15:338.2(574)

КӨМІРТЕКСІЗДЕНДІРУ ҮШІН ESG ТӘУЕКЕЛДЕРІН БАСҚАРУ: ҚАЗАҚСТАН ТӘЖІРИБЕСІ

Докторант Л. Хуаныш

Ғылыми жетекшісі: э.ғ.д., профессоры Д.М. Турекулова
Esil University, Астана, Қазақстан

***Аңдатпа:** Бұл мақала Қазақстан Республикасында көміртексіздендіру үдерісі аясында ESG тәуекелдерін басқару тәжірибесін кешенді түрде талдауға арналған.*

Көпфакторлы регрессиялық талдау нәтижелері ESG инвестицияларының, әсіресе экологиялық және әлеуметтік бағыттағы салымдардың көмірқышқыл газы шығарындыларын қысқартуға айтарлықтай ықпал ететінін көрсетті ($R^2 = 0.78$, $p < 0.01$). Сонымен қатар, мақалада ESG есептіліктің стандартталмауы, кадр тапшылығы, өңірлік экологиялық мониторингтің әлсіздігі сияқты жүйелік проблемалар айқындалды. Зерттеу нәтижелері Қазақстанда көміртексіздендіру саясатын іске асыруда ESG тәуекелдерін басқарудың институционалдық және экономикалық тетіктерін жетілдіру қажет екенін дәлелдейді.

***Түйін сөздер:** ESG, көміртексіздендіру, көміртек шығарындылары, өнеркәсіптік компаниялар, тұрақты даму*

***Аннотация:** Данная статья посвящена комплексному анализу практики управления ESG-рисками в Республике Казахстан в контексте процесса декарбонизации. Результаты многофакторного регрессионного анализа показали, что ESG-инвестиции, особенно в*

экологическом и социальном направлениях, оказывают существенное влияние на сокращение выбросов углекислого газа ($R^2 = 0,78, p < 0,01$). Кроме того, в статье выявлены системные проблемы, такие как отсутствие стандартизации ESG-отчётности, дефицит кадров, слабость регионального экологического мониторинга. Полученные результаты обосновывают необходимость совершенствования институциональных и экономических механизмов управления ESG-рисками при реализации политики декарбонизации в Казахстане.

Ключевые слова: ESG, декарбонизация, выбросы углерода, промышленные компании, устойчивое развитие.

Жаһандық климаттың өзгеруі мен орнықты даму күн тәртібінде көміртек ізін азайту міндеті бұрын-соңды болмаған маңызға ие болуда. Осы орайда ESG (Environment - қоршаған орта, Social - әлеуметтік аспектілер, Governance - корпоративтік басқару) қағидаттарын енгізу арқылы көміртексіздендіру саясатының тиімділігін арттыру негізгі басымдыққа айналууда. ESG тәуекелдері - бұл компаниялар мен мемлекеттердің экологиялық, әлеуметтік және басқарушылық тәуекелдерге дайындығы мен жауап беру қабілетін бағалайтын факторлар жүйесі. Бұл контексте Қазақстан секілді табиғи ресурстарға тәуелді экономикасы бар елдер үшін көміртексіздендіру саясатын ESG қағидаттарымен ұштастыру - өзекті әрі күрделі мәселе.

Қазақстан Республикасы 2060 жылға дейін көміртегі бейтараптығына қол жеткізу мақсатында бірқатар стратегиялық құжаттарды қабылдады. Олардың қатарында «Қазақстан Республикасының 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы» [1], «Жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасы» [2] бар. Аталған құжаттарда ESG қағидаттарын енгізу арқылы өнеркәсіптік және энергетикалық секторларды көміртексіздендірудің негізгі бағыттары белгіленген.

Зерттеушілердің пайымдауынша, ESG тәуекелдерін басқару көміртегі бейтараптығына жетудің негізі болып табылады. Мысалы, Баймұратов [3] корпоративтік басқарудағы ESG факторларының қаржылық тұрақтылыққа әсерін қарастырса, Есенғалиева және Тұрғынбаев [4] Қазақстандағы ESG индикаторларының ұлттық экономикаға ықпалын талдаған. Сонымен қатар, Қожахметова және Сейдахметов [5] ESG көрсеткіштерін есепке алу арқылы өнеркәсіптік компаниялардың көміртегі шығарындыларын азайту мүмкіндіктерін көрсеткен. Мұндай зерттеулер Қазақстанның көміртексіздендіру саясатын кешенді ESG тәсілі негізінде жүзеге асыру қажеттігін көрсетеді.

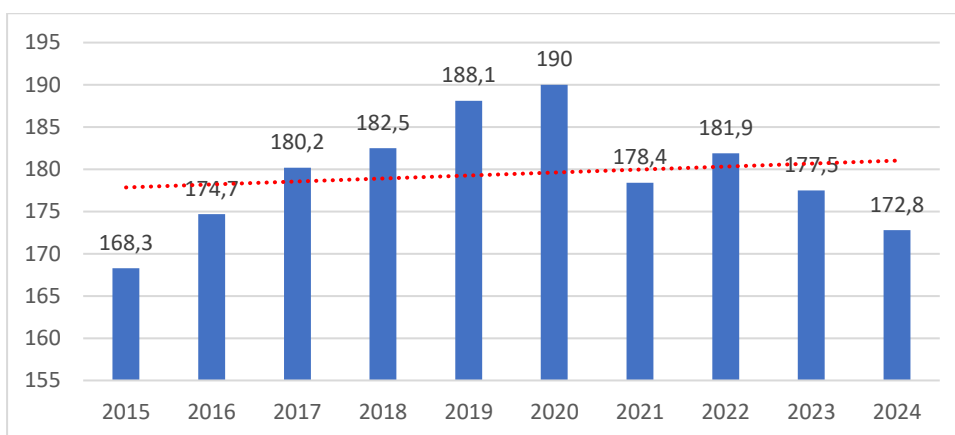
Алайда, Қазақстандағы ESG тәуекелдерін басқару жүйесі әлі де даму сатысында. Мемлекеттік деңгейде ESG стандарттарын заңнамалық тұрғыдан бекіту, корпоративтік секторда тәуекелдерді алдын ала болжау және талдау құралдарын енгізу мәселелері өзектілігін сақтауда. Осы мақалада Қазақстандағы ESG тәуекелдерін басқару тәжірибесін көміртексіздендіру үдерісі аясында зерттеу, негізгі проблемаларды айқындау және саяси-ұйымдастырушылық ұсыныстар әзірлеу мақсаты көзделіп отыр. Соңғы он жыл ішінде Қазақстанның өнеркәсіптік секторында көміртек шығарындылары біртіндеп өсіп, тек 2020 жылдан кейін тұрақтану мен азаю белгілері байқала бастады. Бұл кезеңде бірқатар ірі кәсіпорындар ESG қағидаттарын енгізіп, экологиялық жауапкершілік аясын кеңейтті.

Бұл деректер көрсеткендей, 2014-2019 жылдары өсім байқалса, кейінгі кезеңде ESG саясаттары мен технологиялық жаңғыртудың әсерінен біртіндеп азаю үрдісі басталған.

2. ESG компоненттері бойынша өңірлік трендтер (2014-2023)

Төрт өңірге қатысты ESG тәуекелдерінің динамикасы мен компаниялардың жауап шаралары салыстырмалы түрде келесі сипаттамаларға ие:

- Павлодар облысы (ERG): 2014-2019 жылдары парниктік газдар шығарындылары тұрақты түрде жоғары болды (жыл сайын шамамен 6,5-7 млн тн). 2020 жылдан бастап ERG көмірді жағуға баламалы технологияларды енгізу бастамаларын қолға алып, 2023 жылы шығарындылар 5,8 млн тн-ге дейін қысқарды. Экологиялық инвестициялар көлемі 2014 жылғы 2,1 млрд тг-ден 2023 жылы 8,4 млрд тг-ге жетті.



Сурет 1. Қазақстан бойынша өнеркәсіптік CO₂ шығарындыларының динамикасы (2014-2023), млн тонна

- Қарағанды облысы (Kazakhmys): Әлеуметтік тәуекелдер басым: еңбек жағдайлары, өндірістік жарақаттар, кадр тапшылығы мәселелері. 2014–2023 жж. аралығында компания әлеуметтік жобаларға бөлген қаражатты 1,9 есеге арттырды, алайда ESG есептілігі ресми түрде тек 2021 жылдан бастап жүргізілуде.

- Өскемен (Kazzinc): Экологиялық және басқарушылық тәуекелдер үйлесімде байқалады. 2014–2023 жылдары ауаға зиянды шығарындылар көлемі 20%-ға азайған. ESG-ге бағытталған инвестициялар 3,6 млрд тг-ден (2015 ж.) 9,1 млрд тг-ге (2023 ж.) дейін өскен.

- Атырау облысы (KazMunayGas): ESG стратегиялары ең ерте және жүйелі түрде енгізілген өңір. Компания 2016 жылдан бастап жыл сайын ESG есеп жариялайды. 2023 жылы су ресурстарын тазарту қондырғыларына 11,4 млрд тг бөлінген. 2014–2023 жж. аралығында көміртек шығарындылары 10%-ға қысқарған.

3. ESG көрсеткіштері мен көміртек шығарындылары арасындағы сандық байланыс

2023 жылы жүргізілген регрессиялық модельдеу соңғы 10 жылда жиналған деректерге сүйене отырып, ESG инвестицияларының көміртек шығарындыларына ықпалын бағалауға мүмкіндік берді.

Кесте 1- ESG факторларының CO₂ шығарындыларына ықпалы (2014-2023), көпфакторлы регрессия

Айнымалы	Коэффициент (β)	t-стат.	p-мәні
EI (экологиялық)	-0,472	-4,02	0,003
SI (әлеуметтік)	-0,331	-3,21	0,007
GI (басқарушылық)	-0,208	-2,04	0,051
R ² = 0,78, F = 7,34, p < 0,01			

Нәтиже ESG шараларының, әсіресе экологиялық және әлеуметтік бағыттағы инвестициялардың, парниктік газдар шығарындыларын қысқартуға нақты үлес қосатынын көрсетеді. Басқарушылық ашықтықтың әсері салыстырмалы түрде әлсіз, бұл көрсеткіштің толық есепке алынбауымен байланысты болуы мүмкін.

4. ESG тәуекелдерін басқарудағы жүйелік кемшіліктер

Сараптамалық бағалау келесі басты мәселелерді анықтады: ESG есептіліктің стандартталмауы және KASE талаптарының міндетті болмауы; Өңірлік деңгейде экологиялық тәуекелдерді автоматтандырылған түрде есептеудің жоқтығы; ESG кадрлары мен сарапшылардың жетіспеушілігі; Инвесторлар мен акционерлер тарапынан ESG көрсеткіштеріне сұраныстың төмендігі.

Экологиялық аспект: Ең белсенді экологиялық инвестицияны Атырау мен Өскемен өңірлері жүргізуде. Павлодарда да айтарлықтай технологиялық жаңғырту басталды. Қарағандыда экологиялық модернизация баяу жүріп жатыр, бұл көмір негізіндегі өндірістің ерекшелігімен түсіндіріледі.

Әлеуметтік аспект: Әлеуметтік тәуекелдер бойынша Қарағанды облысы (Kazakhstan) ең осал аймақ. Өндірістік жарақат, жұмысшылардың миграциясы, еңбек жағдайлары секілді мәселелер әлі де өзекті. Атырау мен Өскеменде әлеуметтік жауапкершілік стандарттары жақсарған.

Басқарушылық аспект: Басқарушылық ашықтық бойынша ең жоғары деңгейді KazMunayGas көрсетіп отыр. Компания ESG стратегиясын корпоративтік басқару жүйесіне толық енгізген. ERG, Kazakhstan және Kazzinc компаниялары тек соңғы жылдары басқарушылық құрылымдар мен есептілікті дамыта бастады. ESG есептіліктің сапасы: ESG есептіліктің ашықтығы мен стандарттарға сәйкестік бойынша ең жоғары рейтингті Атырау өңіріндегі KazMunayGas иеленді. Бұл компания тұрақты даму индикаторларын нақты көрсетіп, халықаралық стандарттарға сай есеп ұсынады.

Жүргізілген зерттеу Қазақстан жағдайында көміртектендіру үдерісінің тиімді жүзеге асуы ESG тәуекелдерін сапалы басқарумен тығыз байланысты екенін көрсетті. Өнеркәсіптік компаниялар мысалында алынған эмпирикалық деректер экологиялық және әлеуметтік инвестициялардың көміртек шығарындыларын төмендетуде нақты нәтижелер беретінін дәлелдеді. Регрессиялық модель нәтижелері ESG компоненттері мен CO₂ шығарындылары арасында айқын кері байланыс бар екенін көрсетті, бұл ESG стратегиясының көміртек бейтараптығына қол жеткізудегі рөлін ғылыми тұрғыда негіздейді.

Өңірлік талдау нәтижесінде Атырау облысындағы KazMunayGas компаниясы ESG стратегиясын жүйелі түрде енгізу, халықаралық есептілік стандарттарын қолдану және экологиялық инвестициялар көлемі бойынша көшбасшы екені анықталды. Павлодар мен Өскемен өңірлерінде экологиялық модернизация қарқынды жүріп жатса, Қарағанды облысында әлеуметтік тәуекелдердің жоғары деңгейде сақталып отырғаны байқалды. Бұл айырмашылықтар ESG саясаттарының өңірлік ерекшеліктерге байланысты әркелкі жүзеге асырылып отырғанын көрсетеді.

Сонымен қатар, зерттеу барысында Қазақстандағы ESG тәуекелдерін басқаруда бірқатар жүйелік мәселелер анықталды: ESG есептіліктің міндетті стандарттарының болмауы, экологиялық тәуекелдерді автоматтандырылған бақылау жүйесінің жеткіліксіздігі, білікті ESG мамандарының тапшылығы және инвесторлар тарапынан төмен сұраныс. Аталған факторлар ESG құралдарының толық әлеуетін іске асыруға кедергі келтіруде. Осыған байланысты Қазақстан үшін ESG тәуекелдерін басқаруды жетілдіру мақсатында: ESG есептілікті заңнамалық деңгейде міндеттеу; ұлттық ESG рейтингілік жүйесін қалыптастыру; экологиялық мониторингтің цифрлық платформаларын дамыту; ESG кадрларын даярлау жүйесін күшейту ұсынылады. Бұл шаралар көміртектендіру саясатының тиімділігін арттырып, Қазақстанның 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясының орындалуына нақты серпін береді.

Жүргізілген зерттеу Қазақстан жағдайында көміртектендіру үдерісінің тиімді жүзеге асуы ESG тәуекелдерін сапалы басқарумен тығыз байланысты екенін көрсетті. Өнеркәсіптік компаниялар мысалында алынған эмпирикалық деректер экологиялық және әлеуметтік инвестициялардың көміртек шығарындыларын төмендетуде нақты нәтижелер беретінін дәлелдеді. Регрессиялық модель нәтижелері ESG компоненттері мен CO₂ шығарындылары арасында айқын кері байланыс бар екенін көрсетті, бұл ESG стратегиясының көміртек бейтараптығына қол жеткізудегі рөлін ғылыми тұрғыда негіздейді.

Өңірлік талдау нәтижесінде Атырау облысындағы KazMunayGas компаниясы ESG стратегиясын жүйелі түрде енгізу, халықаралық есептілік стандарттарын қолдану және экологиялық инвестициялар көлемі бойынша көшбасшы екені анықталды. Павлодар мен Өскемен өңірлерінде экологиялық модернизация қарқынды жүріп жатса, Қарағанды облысында әлеуметтік тәуекелдердің жоғары деңгейде сақталып отырғаны байқалды. Бұл

айырмашылықтар ESG саясаттарының өңірлік ерекшеліктерге байланысты әркелкі жүзеге асырылып отырғанын көрсетеді.

Сонымен қатар, зерттеу барысында Қазақстандағы ESG тәуекелдерін басқаруда бірқатар жүйелік мәселелер анықталды: ESG есептіліктің міндетті стандарттарының болмауы, экологиялық тәуекелдерді автоматтандырылған бақылау жүйесінің жеткіліксіздігі, білікті ESG мамандарының тапшылығы және инвесторлар тарапынан төмен сұраныс. Аталған факторлар ESG құралдарының толық әлеуетін іске асыруға кедергі келтіруде. Осыған байланысты Қазақстан үшін ESG тәуекелдерін басқаруды жетілдіру мақсатында: ESG есептілікті заңнамалық деңгейде міндеттеу; ұлттық ESG рейтингілік жүйесін қалыптастыру; экологиялық мониторингтің цифрлық платформаларын дамыту; ESG кадрларын даярлау жүйесін күшейту ұсынылады. Бұл шаралар көміртексіздендіру саясатының тиімділігін арттырып, Қазақстанның 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясының орындалуына нақты серпін береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі. Қазақстан Республикасының 2060 жылға дейін көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы.- Астана, 2021.
2. ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігі. Жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасы (жаңартылған нұсқа). - Астана, 2023.
3. Баймұратов Ү. С. ESG факторларының корпоративтік басқаруға ықпалы//Қаржы және есеп журналы. - 2020. - № 3. - 45-53 б.
4. Есенғалиева А. Ж., Тұрғынбаев М. Б. ESG қағидаттарының Қазақстан экономикасындағы орны//Экономика: стратегия және практика. - 2021. - № 2. - 22-30 б.
5. Қожахметова Ә. Р., Сейдахметов Д. Т. Өнеркәсіптік компаниялардың көміртек шығарындыларын төмендетудегі ESG көрсеткіштері // Орталық Азия экономикасы. - 2022. - № 4. - 64-72 б.

UDC 539.3:624.072.2

LARGE DISPLACEMENT OF ELASTIC BEAMS UNDER THERMOMECHANICAL LOADING

Omari Kikvidze

Akaki Tsereteli State University, Tamar Mepe St #59, Kutaisi, Georgia;
e-mail: omar.kikvidze@atsu.edu.ge

The paper discusses the nonlinear problem of a beam's planar deformation in situations of large displacements. It presents the study of the stress-strain state of an elastic beam with a linearly varying rectangular cross-section under thermomechanical loading. A nonlinear system of ordinary differential equations has been obtained for the components of the displacement vector—axial and transverse displacements, the angle of rotation of the normal, and the components of internal force factors (axial and transverse forces, bending moment). Boundary conditions are stated. The temperature field is non-stationary and varies along the axis of the beam at a given time. The nonlinear system of equations has been solved numerically using the built-in function of the mathematical editor Mathcad.

Keywords: Nonlinear problem, beam, displacement, differential equation, numerical solution.

Introduction

Geometrically nonlinear problems of planar deformation of the beams are discussed in the following publications [1,2,3,4,5,6]. A fundamental system of equations has been obtained [1,2] for the beams ($\gamma / \rho_0 < 1$, ρ_0 -is the initial curvature of the axis of the beam; γ - coordinate in the cross-section thickness) under thermomechanical loading. A nonlinear boundary value problem is formulated. For a given one-dimensional stationary temperature field, the fundamental system consists of six nonlinear ordinary differential equations, solved using the shooting method. Numerical calculations have been performed for the straight thermally elastic beams with a constant cross-section. Longitudinal and transverse displacements, rotation angles of the cross-sections, as well as internal force factors, have been determined. The stability problem has been analyzed, and the critical force value has been calculated numerically.

The Fundamental Equations of Beam Deformation

Let us consider the deformation of curved beams in the yz -plane under thermomechanical loading with large displacements. The layer, concerning which we analyze the deformation geometry, is called the thermally elastic layer, and its projection onto the yz -plane is called the thermally elastic line. The thermally elastic line represents the curve passing through the centroids of the beam's cross-sections projected onto the yz -plane [1].

Let us study the displacements and deformation based on the change in the geometry of the thermally elastic line of the beam. We assume that the temperature field is one-dimensional and varies along the beam's axis. Let the curvature of the thermally elastic line before and after deformation be denoted by \square_0 and \square , respectively. The angle of inclination of the sides of the thermally elastic line relative to the z -axis before and after deformation will be denoted by θ_0 and θ , respectively. The displacement along the z -axis is denoted by W , and the displacement along the y -axis is denoted by v . It is clear that

$$w=w(l), v=v(l), \square=\square(l), \theta=\theta(l),$$

where l -is the arc length of the thermally elastic line in the deformed configuration (corresponding coordinate), or $w=w(l_0), v=v(l_0), \square=\square(l_0), \theta=\theta(l_0)$, with $(l_0$ being the arc length of the thermally elastic line in the undeformed configuration.)

The system of fundamental equations for the deformation of a thermally elastic beam in the plane has the following form:

Geometry equations:

$$\begin{aligned} \frac{dv}{dl_0} &= (1 + \varepsilon_0) \sin \theta - \sin \theta_0 \\ \frac{dw}{dl_0} &= (1 + \varepsilon_0) \cos \theta - \cos \theta_0 \\ \frac{d\theta}{dl_0} &= \chi_x + \frac{1 + \varepsilon_0}{\rho_0} \end{aligned} \quad (1)$$

Equations of statics:

$$\begin{aligned} \frac{dM}{dl_0} &= (1 + \varepsilon_0)(H \sin \theta - R \cos \theta - m) \\ \frac{dR}{dl_0} &= -(1 + \varepsilon_0)q_y \\ \frac{dH}{dl_0} &= -(1 + \varepsilon_0)q_z \end{aligned} \quad (2)$$

Where ε_0 is the deformation of the thermally elastic line, χ_x is the characteristic of the change in curvature, M is the bending moment, R and H are the internal force components relative to the Y and Z axes, respectively, q_y and q_z are the distributed external forces relative to the Y and Z axes, respectively, and m is the intensity of the bending moment.

If the material's elasticity modulus E is constant, then the deformation ε_0 of the thermally elastic line and the characteristic parameter of the change in the curvature χ_x are determined from the following relationships:

$$\varepsilon_0 = \frac{N}{A^*} + \frac{1}{A^*} \cdot E \int \varepsilon^T dA \quad (3)$$

$$\chi_x = \frac{M}{I_x^*} + \frac{E}{I_x^*} \int \varepsilon^T \cdot y \cdot dA, \quad (4)$$

where A^* is the generalized cross-sectional area of the beam, I_x^* is the generalized moment of inertia of the cross-section, N is the normal force in the cross-section, and ε^T is the thermal deformation.

The normal force in the cross-section is determined as:

$$N = H \cos \theta + R \sin \theta \quad (5)$$

The generalized cross-sectional area A^* and the generalized moment of inertia I_x^* are calculated using the following formulas: $A^* = \int E(T) dA$, $I_x^* = \int y^2 E(T) dA$,

The thermal deformation is given by $\varepsilon^T = \alpha(T - T_0)$, where α is the coefficient of linear expansion, T_0 is the initial temperature, and T is the temperature at the given moment in time.

From equations (1) and (2), when $\square_0=0$ и $\square_0 \square \square dl_0 = dz$, we obtain the equations for the bending of straight beams. For a rectangular linearly variable cross-section of a straight beam, see Fig. 1, the system of fundamental equations takes the form:

$$\frac{dv}{dz} = (1 + \varepsilon_0) \sin \theta$$

$$\frac{dw}{dz} = (1 + \varepsilon_0) \cos \theta - 1 \quad (6)$$

$$\frac{d\theta}{dz} = \chi_x$$

$$\frac{dM}{dz} = (1 + \varepsilon_0)(H \sin \theta - R \cos \theta - m)$$

$$\frac{dR}{dz} = -(1 + \varepsilon_0)q_y$$

$$\frac{dH}{dz} = -(1 + \varepsilon_0)q_z$$

The deformation of the thermally elastic line and the radius of curvature after deformation are determined by the following formulas:

$$\varepsilon_0 = \frac{N}{EA(z)} + \varepsilon^T \quad (7)$$

$$\rho = \frac{1 + \varepsilon_0}{\chi_x} \quad (8)$$

where the cross-sectional area of the beam is determined according to Figure 1:

$$A(z) = ab \left[\left(\frac{b_0}{b} - 1 \right) \frac{z}{l} + 1 \right]$$

According to formula (4), the characteristic parameter of the curvature change is determined as follows:

$$\chi_x = \frac{12M}{Eab^3 \left[\left(\frac{b_0}{b} - 1 \right) \frac{z}{l} + 1 \right]^3} + \frac{E}{I_x^*} \int \varepsilon^T \cdot y \cdot dA \quad (9)$$

The temperature deformation ε^T does not change with respect to the Y coordinate. Accordingly, in relationship (9), the second term on the right-hand side is zero relative to the axis passing through the centroid of the section.

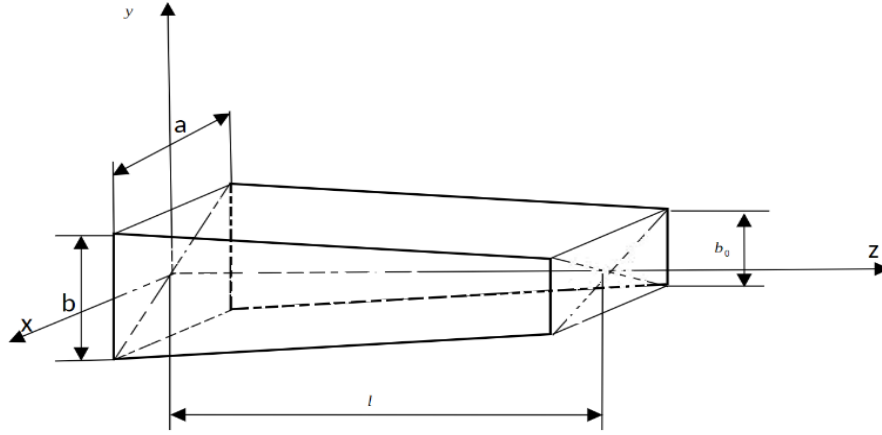


Fig. 1: Straight beam with a variable rectangular cross-section.

The nonlinear differential equations (6), along with formulas (5), (7), and (9), form a closed system of equations. For integrating the system of differential equations there are boundary conditions depending on the type of fixation at the ends of the beam: fixed support $v=0$ $w=0$, $M=0$; rigid support $v=0$, $w=0$, $\theta=0$, and so on.

Numerical Calculation

The nonlinear boundary problem can be effectively solved using numerical methods. For numerical calculations, we use dimensionless quantities:

$$\bar{z} = \frac{z}{l}; \bar{q}_{y,z} = \frac{q_{y,z}}{q_*}; \bar{\chi}_x = \chi_x l; \bar{v} = \frac{v}{l}; \bar{w} = \frac{w}{l}; \bar{\rho} = \frac{\rho}{l}; \bar{N} = \frac{N}{q_* l}; \bar{y} = \frac{y}{b}; \bar{M} = \frac{M}{q_* l^2}; \bar{H} = \frac{H}{q_* l}; \bar{R} = \frac{R}{q_* l^3};$$

$$\bar{m} = \frac{m}{q_* l}; T = \frac{T}{T_0} \quad q_* - \text{The maximum value of the distributed forces is}$$

$$\bar{y} = \frac{y}{b}, \bar{T} = \frac{T}{T_s}, \bar{A}(z) = \frac{A(z)}{A_0}; \lambda_1 = \frac{q_* l}{Eab}; \lambda_2 = \alpha T_0; \lambda_3 = \frac{12q_* l^3}{Eab^3},$$

where l - is the length of the beam before deformation, and q_* - is the maximum value of the distributed load.

The system of equations (6), (5), (3), and (4) can be written in dimensionless quantities as follows:

$$\frac{d\bar{v}}{d\bar{z}} = (1 + \varepsilon_0) \sin \theta,$$

$$\frac{d\bar{w}}{d\bar{z}} = (1 + \varepsilon_0) \cos \theta - 1,$$

$$\frac{d\theta}{d\bar{z}} = \bar{\chi}_x,$$

$$\frac{d\bar{R}}{d\bar{z}} = -(1 + \varepsilon_0) \bar{q}_y, \tag{10}$$

$$\frac{d\bar{H}}{d\bar{z}} = -(1 + \varepsilon_0) \bar{q}_z,$$

$$\frac{d\bar{M}}{d\bar{z}} = (1 + \varepsilon_0) (\bar{H} \sin \theta - \bar{R} \cos \theta - \bar{m})$$

$$\bar{N} = \bar{H} \cos \theta + \bar{R} \sin \theta \tag{11}$$

$$\varepsilon_0 = \frac{\lambda_1 \bar{N}}{\left(\frac{b_0}{b} - 1\right) \bar{z} + 1} + \lambda_2 (\bar{T} - 1) \tag{12}$$

$$\bar{\chi}_x = \frac{\lambda_3 \bar{M}}{\left[\left(\frac{b_0}{b} - 1\right) \bar{z} + 1\right]^3} \tag{13}$$

The system of equations (10) can be written in vector-matrix form as follows:

$$Y' = F(y, \bar{q}), \quad \text{where } y = (\bar{v}, \bar{w}, \theta, \bar{R}, \bar{H}, \bar{M})^T$$

Calculation Results and Analysis

For performing numerical calculations in the Mathcad system, the following designations have been introduced: $y_1 = \bar{v}$; $y_2 = \bar{W}$; $y_3 = \theta$; $y_4 = \bar{R}$; $y_5 = \bar{H}$; $y_6 = \bar{M}$;

Then, the system of equations will have the following form:

$$y_1' = (1 + \varepsilon_0) \sin y_3$$

$$y_2' = (1 + \varepsilon_0) \cos y_3 - 1,$$

$$y_3' = \frac{\lambda_3 y_6}{\left[\left(\frac{b_0}{b} - 1\right)\bar{z} + 1\right]^3}$$

$$y_4' = -(1 + \varepsilon_0)\bar{q}_y$$

$$y_5' = -(1 + \varepsilon_0)\bar{q}_z$$

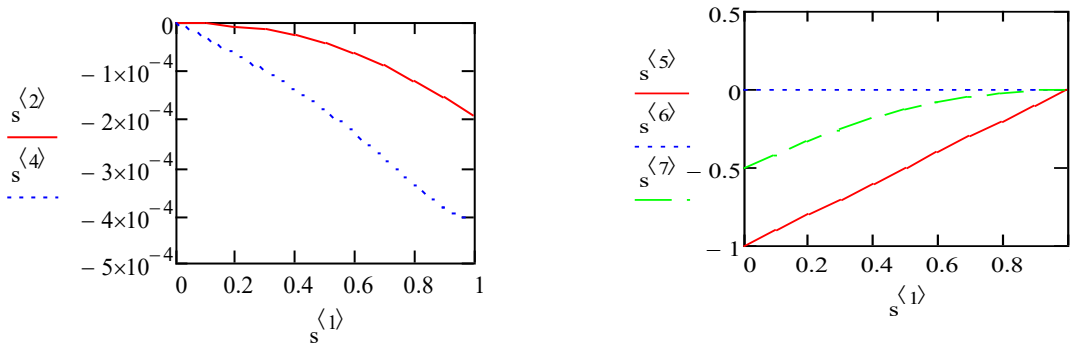
$$y_6' = (1 + \varepsilon_0)(y_5 \sin y_3 - y_4 \cos y_3 - \bar{m})$$

$$\varepsilon_0 = \lambda_1 \frac{y_5 \cos y_3 + y_4 \sin y_3}{\left(\frac{b_0}{b} - 1\right)\bar{z} + 1} + \lambda_2(\bar{T} - 1)$$

$$\bar{\chi}_x = \frac{\lambda_3 y_6}{\left[\left(\frac{b_0}{b} - 1\right)\bar{z} + 1\right]^3}$$

As a test item, the transverse bending of a cantilever beam with a consistent cross-section with a load distributed with a constant intensity was calculated. In this case, the boundary conditions have the form: $\bar{z}=0$; $y_1 = 0$, $y_2 = 0$, $y_3 = 0$; $\bar{z}=1$; $y_4 = 0$, $y_5 = 0$, $y_6 = 0$. The results of the numerical calculation are exactly in line with the known analytical solution.

Figure 2 and Figure 3 illustrate the results of numerical calculation for components of displacements, components of internal force, and bending moment under thermomechanical loading. The calculation was made for the following data: $a = 5\text{cm}$; $b = 10\text{cm}$; $l = 1\text{m}$; $E = 2 \cdot 10^{11}\text{ n/m}^2$; $q_y = 100\text{ n/m}$; $q_z = 0$; $m = 0$; $\alpha = 2 \cdot 10^{-6}\text{ 1/}^\circ\text{C}$; $T_0 = 20^\circ\text{C}$; $\bar{T} = 3$. The initial values of shooting parameters (y_4, y_5, y_6) were taken according to the solution to the linear problem. The Mathcad's built-in function *sbval* allows us to effectively define the shooting parameters: $y_4, y_5, y_6 \equiv \bar{M}$.



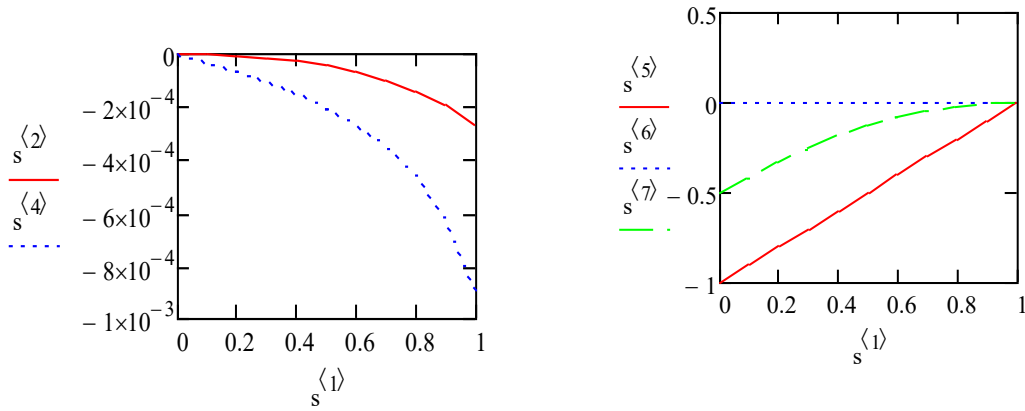
a)

b)

Fig. 2. Calculation results for the relationship $b_0/b=0.1$

a) Displacement components, b) Internal force components and bending moment

$$s^{(1)} \equiv \bar{z}, \quad s^{(2)} \equiv \bar{v}, \quad s^{(4)} \equiv \theta, \quad s^{(5)} \equiv \bar{R}, \quad s^{(6)} \equiv \bar{H}, \quad s^{(7)} \equiv \bar{M}$$



a) b)
 Fig. 3 Calculation results for the relationship $b_0/b=0.01$
 a) Displacement components, b) Internal force components and bending moment
 $s^{(1)} \equiv \bar{z}$, $s^{(2)} \equiv \bar{v}$, $s^{(4)} \equiv \theta$, $s^{(5)} \equiv \bar{R}$, $s^{(6)} \equiv \bar{H}$, $s^{(7)} \equiv \bar{M}$

Figure 2 and Figure 3 illustrate that the components of the displacements increase significantly with the reduction in the relationship b_0/b . It is valid to say that the mathematical editor Mathcad effectively solves the nonlinear boundary problem.

A statically indeterminate cantilever beam with a movable hinge at the other end was calculated. Boundary conditions have the following form: $\bar{z} = 0, y_1 = 0, y_2 = 0, y_3 = 0$; $\bar{z} = 1, y_1 = 0, y_5 = 0, y_6 = 0$. For the relationship $b_0/b = 0.01$, the shooting parameters found by the *sbval* function are equal to: $y_4(0) = -0.858, y_5(0) = 0, y_6(0) = -0.358$. Figure 4 illustrates the results of the numerical calculation, particularly, displacement components and internal force components.

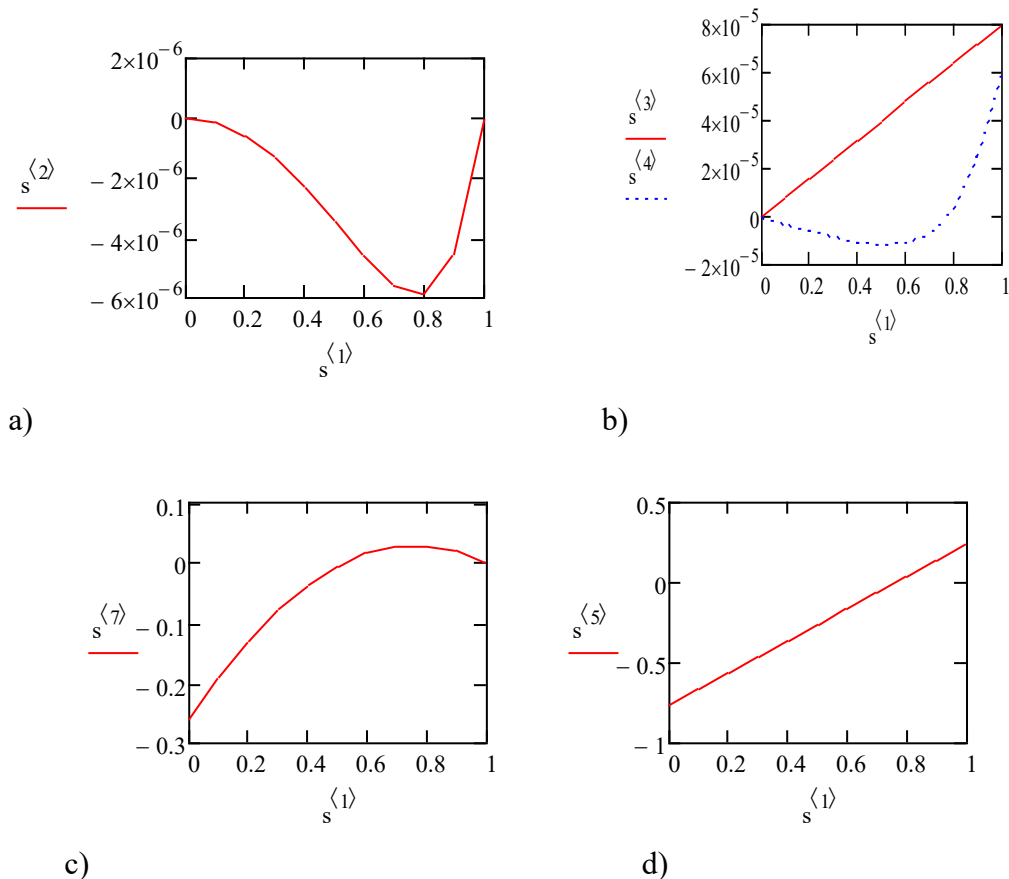


Fig.4 Calculation results for a cantilever beam with a movable hinge at the right end for the relationship $b_0/b=0.01$. a),b) Displacement components; c) Bending moment d) Transverse force

$$s^{(1)} \equiv \bar{z}, \quad s^{(2)} \equiv \bar{v}, \quad s^{(4)} \equiv \theta, \quad s^{(5)} \equiv \bar{R}, \quad s^{(6)} \equiv \bar{H}, \quad s^{(7)} \equiv \bar{M}$$

It should be noted that the number of iterations for finding the shooting parameters increases significantly when solving a statically uncertain problem. The convergence of the iterative process essentially depends on the selection of the initial values of the shooting parameters. It is valid to say that nonlinear problems of transverse bending of beams of variable cross-section under thermomechanical loading can be effectively solved numerically with the mathematical editor Mathcad.

REFERENCES

1. Kikvidze, O. G. Large displacements of thermoelastic rods during bending. Problems of Mechanical Engineering and Machine Reliability - №1.-2003.-С.49-53.
2. Киквидзе О.,Киквидзе Л. Геометрически нелинейная задача изгиба термоупругих стержней Сб. тр.меж.симп.» Проб.тонкост.прост. конст.» ГТУ Тбилиси 4-5.07.2001.-С.28-31 (In Russian)
3. Baysarova, G. G., & Kikvidze, O. G. Stability of a rod under non-uniform thermomechanical loading. Georgian Engineering News, 2016.-№1, С.60–63.
4. BAISAROVA G., BRZHANOV R., KIKVIDZE O.G., LAKHNOV., BURIACHOK V., CHUBAIEVSKIY V. COMPUTER SIMULATION OF LARGE DISPLACEMENTS OF THERMOELASTIC BEAMS// Journal of Theoretical and Applied Information Technology 15th August 2019. Vol.97. No 15.-pp.4188-4201 ISSN: 1992-8645 www.jatit.org
5. NONLINEAR DEFORMATION OF A VARIABLE CROSS-SECTION BEAM AT THERMOMECHANICAL LOADING Irakli Tavadze, Omar Kikvidze Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia, XV Annual International Meeting of the Georgian Mechanical Union 29.08.2024-31.08.2024 Batumi.
6. Omar Kikvidze and Irakli Tavadze Numerical computation of buckling loads for variable stiffness bars under thermomechanical loading//International Journal of Mechanics, E-ISSN: 1998-4448, Volume 19, 2025, pp.6-12. Art. #2 DOI: 10.46300/9104.2025.19.2

УДК 622.276

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И БОРЬБЕ С КОРРОЗИЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРАЖАНБАС

Ж.Қ Бактөреев

магистрант Yessenov University, Актау, Казахстан

Научный руководитель Р.У. Баямирова

Yessenov University, Актау, Казахстан

e-mail: ryskol.bayamirova@yu.edu.kz

Аңдатпа: Мақалада Қаражанбас кен орнындағы ұңғымаларды пайдалану кезінде коррозиялық процестердің сипаты мен қарқындылығын анықтайтын технологиялық және физика-химиялық факторлар қарастырылған. Өндірілетін сұйықтықтардың, қабаттық және технологиялық сулардың коррозиялық агрессивтілігі бағаланды. Механикалық қоспалардың, биогендік факторлардың және пайдалану режимдерінің электрохимиялық коррозия, биокоррозия және коррозиялық эрозия дамуына әсері көрсетілді. Жұмыс

ортасының агрессивтілігінің жоғары дәрежесі және мұнай кәсіпшілігі жабдықтарын қорғаудың кешенді тәсілінің қажеттілігі негізделген.

Түйінді сөздер: коррозия, коррозиялық эрозия, күкіртсутек, көмірқышқыл газы, қабат сулары, биокоррозия, Қаражанбас кен орны.

Аннотация: В статье рассмотрены технологические и физико-химические факторы, определяющие характер и интенсивность коррозионных процессов при эксплуатации скважин месторождения Каражанбас. Проведена оценка коррозионной агрессивности добываемых флюидов, пластовых и технологических вод, а также показана роль механических примесей, биогенных факторов и режимов эксплуатации в развитии электрохимической, биокоррозии и коррозионной эрозии. Обоснована высокая степень агрессивности рабочих сред и необходимость комплексного подхода к защите нефтепромыслового оборудования.

Ключевые слова: коррозия, коррозионная эрозия, сероводород, углекислый газ, пластовые воды, биокоррозия, месторождение Каражанбас.

Введение

Надежная и безаварийная эксплуатация нефтяных скважин во многом определяется устойчивостью промышленного оборудования к коррозионным разрушениям. Для месторождений с высокой обводненностью продукции, наличием агрессивных компонентов и механических примесей коррозия становится одним из ключевых факторов, ограничивающих срок службы скважин и элементов системы сбора продукции. Месторождение Каражанбас характеризуется сложными геолого-технологическими условиями, способствующими интенсификации коррозионных процессов.

Особую актуальность проблема коррозии приобретает для месторождений с тяжелыми и высоковязкими нефтями, сложным компонентным составом добываемых флюидов и широким применением методов заводнения и теплового воздействия на пласт. В таких условиях на элементы скважинного оборудования одновременно воздействуют электрохимические, биохимические и эрозионные механизмы разрушения металла, что существенно осложняет прогнозирование коррозионных процессов и выбор эффективных мер защиты.

Месторождение Каражанбас относится к числу объектов с повышенной коррозионной опасностью. Добываемая продукция представляет собой нефтеводогазовую смесь с высокой минерализацией водной фазы, значительным содержанием хлорид-ионов, серы, углекислого газа, сероводорода и механических примесей. Существенное влияние на коррозионную обстановку оказывает развитие микробиологических процессов, связанных с жизнедеятельностью сульфатвосстанавливающих и углеводородокисляющих бактерий, что приводит к образованию биогенного сероводорода и интенсификации биокоррозии [1].

Материалы и методы исследований

Материалами для проведения исследований послужили промышленные, лабораторные и фондовые данные по эксплуатации скважин и системе поддержания пластового давления месторождения Каражанбас. В работе использованы результаты анализов продукции добывающих и нагнетательных скважин, включая данные по компонентному составу нефти, газа, пластовых и технологических вод, а также сведения о коррозионных повреждениях скважинного оборудования и трубопроводных коммуникаций, зафиксированные в производственной документации.

Исходными данными являлись результаты химического анализа пластовых и сточных вод (минерализация, ионный состав, содержание растворенных газов - CO₂, H₂S, O₂), данные по обводненности продукции, содержанию механических примесей, серы в нефти, а также сведения о микробиологическом составе вод, включая численность сульфатвосстанавливающих и углеводородокисляющих бактерий. Дополнительно использовались параметры технологических режимов эксплуатации скважин: забойные

давления и температуры, скорости движения флюида, режимы работы глубинно-насосного оборудования, параметры закачки сточных вод и пара [2,6].

Оценка коррозионной агрессивности нефтепромысловых и рабочих сред проводилась на основе комплексного анализа их физико-химического и компонентного состава с использованием нормативных и методических подходов, принятых в нефтегазовой отрасли. Парциальные давления углекислого газа рассчитывались по данным газового состава и рабочих давлений флюида и сопоставлялись с пороговыми значениями, регламентирующими допустимые условия эксплуатации углеродистых сталей. Агрессивность водных сред оценивалась с учетом минерализации, концентрации хлорид-ионов, сероводорода, растворенного кислорода, реакции среды (рН) и температурных условий.

Для анализа биокоррозионных процессов использовались данные микробиологических исследований, характеризующие развитие биоценоза пластовых и сточных вод. Оценка потенциального влияния сульфатредукции на коррозионные процессы проводилась с учетом концентрации сульфат-ионов, численности СВБ и температурно-давленостных условий пласта, благоприятных для жизнедеятельности микроорганизмов.

Одним из существенных осложнений при эксплуатации скважин месторождения Каражанбас является высокий вынос песка с продукцией скважин. Наличие механических примесей значительно снижает эффективность ингибиторной защиты, периодически применяемой на месторождении. В условиях присутствия агрессивной среды абразивное воздействие песка приводит к развитию коррозионной эрозии, вызывая интенсивный износ скважинного оборудования и трубопроводных коммуникаций системы сбора продукции.

Эксплуатация скважин глубинно-насосным способом сопровождается пульсирующим режимом работы, обусловленным переменными нагрузками на насосное оборудование и колонну насосно-компрессорных труб. Такие условия способствуют развитию коррозионного износа и коррозионной усталости металла, что приводит к преждевременному выходу из строя оборудования, в частности насосов ШСНУ, что подтверждается промысловой практикой.

Дополнительным фактором интенсификации коррозионных процессов является нагнетание в пласт сточных вод и пара. Тепловое воздействие повышает подвижность песка, усиливает эрозионный фактор, способствует образованию песчаных пробок в эксплуатационных скважинах и снижает надежность их работы. Несмотря на то, что в производственной документации характер коррозионных повреждений фиксируется не всегда, совокупность технологических параметров указывает на высокую вероятность развития коррозии [3].

Продукция скважин месторождения Каражанбас представляет собой нефтеводогазовую смесь, характеризующуюся высокой коррозионной активностью. Агрессивность среды обусловлена значительным содержанием хлоридов, серы, углекислого газа, сероводорода, механических примесей, а также наличием водной фазы и особенностями гидродинамического режима эксплуатации.

Основными факторами, определяющими уровень агрессивности флюида, являются высокая обводненность нефтяной эмульсии (10–90 %), наличие пластовых сточных вод хлоркальциевого типа с минерализацией 18,4–44,684 г/л, присутствие растворенного кислорода, углекислого газа и сероводорода, а также высокая концентрация хлорид-ионов и механических примесей. Существенное влияние оказывают забойные температуры (27–33 °С) и давления (1,89–4,1 МПа), а также параметры нагнетания теплоносителей с температурой до 210–225 °С.

Газожидкостный флюид, добываемый на месторождении, содержит коррозионно-активные компоненты как в газовой, так и в водной фазах, что обуславливает развитие электрохимической коррозии стального оборудования. Парциальные давления углекислого газа в большинстве случаев не превышают пороговых значений, характерных для коррозионного растрескивания, однако в отдельных пробах наблюдаются превышения допустимых уровней.

Коррозионная активность пластовых и технологических вод определяется присутствием растворенного кислорода, углекислого газа, сероводорода и солей хлоридов и сульфатов. Холодные сточные воды интенсифицируют окислительные процессы, тогда как горячие воды, несмотря на меньшее содержание кислорода, усиливают коррозию за счет повышенной температуры.

При заводнении пластов морскими и сточными водами создаются условия для развития процессов сульфатредукции и образования биогенного сероводорода. В водах выявлено присутствие углеводородокисляющих и сульфатвосстанавливающих бактерий, формирующих биоценоз, способный существенно ускорять коррозионные процессы. Пластовые условия месторождения (давление до 4,1 МПа и температура выше 27 °С) являются благоприятными для жизнедеятельности микроорганизмов.

Развитие биоценоза в пластовых и сточных водах приводит к формированию сероводородкислородсодержащих сред, обладающих высокой агрессивностью по отношению к углеродистым сталям. В присутствии механических примесей при недостаточной водоподготовке интенсифицируются процессы электрохимической коррозии и коррозионной эрозии. Предполагаемая скорость коррозии в таких условиях превышает допустимое значение 0,15 мм/год, что подтверждается многочисленными отказами нефтесборных коллекторов и напорных водоводов в промысловых условиях.

Нефтяная эмульсия по компонентному составу и технологическим факторам воздействия относится к средам средней агрессивности, вызывающим как общую, так и локальную коррозию и коррозионную эрозию. Пластовые и сточные воды по совокупности качественных и количественных показателей классифицируются как сильноагрессивные среды, представляющие наибольшую угрозу для надежности эксплуатации скважин и промышленного оборудования [5].

Добываемая продукция и технологические воды обладают коррозионной активностью, вызывающей значительную скорость коррозии металла. В лабораторных условиях скорость коррозии стали определялась в предварительно разгазированных пробах нефтяной эмульсии и пластовой воды. Результаты представлены в таблице 1.

Оценка агрессивного воздействия добываемого флюида на оборудование из углеродистой стали может быть определена в зависимости от степени коррозионного проникновения [4] (таблица 2).

Нефтяная эмульсия с обводненностью 70-93 %, степень агрессивности которой оценивалась по предварительно разгазированным пробам, вызывает коррозию, скорость которой составляет 0,11-0,73 мм/год, и характеризуется как средне/сильноагрессивная среда, вызывающая общую и локальную коррозию.

Сточная пластовая вода оценивается как сильноагрессивная среда, вызывающая общую и локальную коррозию.

Таблица 1. Скорость коррозии стали в рабочих средах скважин и технологических водах

Испытуемая среда	Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Скорость коррозии, мм/год
Разгазированная нефтяная эмульсия, обв.-85%	Скв. 1931	16.01.2001	0,112
Разгазированная нефтяная эмульсия, обв.-93%	Скв.1189	16.01.2001	0,64
Разгазированная нефтяная эмульсия, обв.-69%	Скв. 957	16.01.2001	0,20

Разгазированная нефтяная эмульсия, обв.-75%	Скв.2217	16.01.2001	0,25
Разгазированная нефтяная эмульсия, обв.-80%	Скв.1816	16.01.2001	0,30
Разгазированная нефтяная эмульсия	Скв.2263	16.01.2001	0,224
Разгазированная нефтяная эмульсия	Вход в ЦПС	16.01.2001	0,28
Разгазированная нефтяная эмульсия	Вход в ДНС	16.01.2001	0,73
Пластовая вода	Вход в ЦПС	16.01.2001	0.6

Таблица 2. Степень агрессивного воздействия среды в зависимости от коррозионного проникновения

Коррозионное проникновение, мм/год	Степень агрессивного воздействия среды
< 0.01	Неагрессивная
0.01-0.1	Слабоагрессивная
0.1-0.5	Среднеагрессивная
> 0.5	Сильноагрессивная
$P_{H_2S} > 0.0003$ МПа	Вызывающая коррозионное
$P_{CO_2} > 0.05$ МПа	растрескивание

Обсуждение результатов коррозионных испытаний

Полученные результаты лабораторных исследований подтверждают высокую коррозионную активность добываемой продукции и технологических вод месторождения Каражанбас. Установлено, что даже в условиях предварительного разгазирования нефтяной эмульсии скорость коррозии углеродистой стали изменяется в широком диапазоне — от 0,11 до 0,73 мм/год, что свидетельствует о существенном влиянии обводненности, состава водной фазы и остаточного содержания агрессивных компонентов на интенсивность коррозионных процессов.

Согласно принятой классификации агрессивности сред по величине коррозионного проникновения, разгазированная нефтяная эмульсия с обводненностью 70–93 % в большинстве случаев относится к среднеагрессивным, а в отдельных точках отбора (вход в ДНС) - к сильноагрессивным средам. Максимальные значения скорости коррозии (0,6–0,73 мм/год) существенно превышают предельно допустимую скорость коррозии для углеродистых сталей (0,15 мм/год), что указывает на высокий риск ускоренного износа и преждевременных отказов оборудования в промышленных условиях.

Особо следует отметить высокую коррозионную активность пластовой сточной воды, скорость коррозии в которой достигает 0,6 мм/год. Данный факт позволяет однозначно классифицировать пластовую воду как сильноагрессивную среду, вызывающую как общую, так и локальную коррозию. Вероятными причинами такой агрессивности являются высокая минерализация, значительное содержание хлорид-ионов, присутствие сероводорода и углекислого газа, а также возможное влияние биогенных факторов.

Следует учитывать, что лабораторные испытания проводились на предварительно разгазированных пробах, то есть в условиях, менее агрессивных по сравнению с реальной

эксплуатацией скважин. В промысловых условиях наличие растворенных газов, повышенные скорости потока, пульсирующий режим работы насосного оборудования и присутствие механических примесей могут приводить к дополнительной интенсификации электрохимической коррозии и коррозионной эрозии. В связи с этим фактические скорости коррозии оборудования в скважинах и трубопроводах могут превышать лабораторно полученные значения [5,6].

Вывод

Добываемая продукция и технологические воды месторождения Каражанбас характеризуются высокой коррозионной активностью по отношению к оборудованию из углеродистой стали. Нефтяная эмульсия с высокой обводненностью вызывает средне- и сильноагрессивную коррозию, тогда как пластовая сточная вода относится к сильноагрессивным средам, приводящим к общей и локальной коррозии. Полученные значения скоростей коррозии превышают допустимые и указывают на повышенный риск ускоренного износа оборудования, что подтверждает необходимость применения эффективных мер коррозионной защиты при эксплуатации скважин.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подсчёт запасов нефти и газа по месторождению Каражанбас, Северные Бузачи, Жалгизтюбе Мангышлакской области Казахской ССР по состоянию на 1 сентября 1977 г. Отчёт КНГР, Воцалевский Э.С., Токарев В.П., Бадоев Т.И., Шаховой А.И. и др, КазНИГРИ, КЭМНГР, Фонд АО «Каражанбасмунай», 1977.
2. Протокол ГКЗ СССР № 7985, 1977.
3. Подсчёт запасов нефти и газа месторождения Каражанбас. Отчёт «РосНИПИтермнефть», Лощёнова В.И., Адоевцева Т.Н., Храмова В.Г. и др. Фонд АО «Каражанбасмунай», 1993.
4. Уточнение строения залежей нефти на месторождении Каражанбас. Отчёт по договору 9/94 «НИПИмунайгаз», Коростышевский М.Н., Попова Л.А., Ковальский Ю.П. и др, Фонд АО «Каражанбасмунай», 1997.
5. Галикеев, И.А. Эксплуатация месторождений нефти в осложненных условиях [Текст] / И. А. Галикеев, В. А. Насыров, А. М. Насыров. - Ижевск: Парацельс Принт, 2019. - 356 с.
6. Техника и технология добычи нефти: Учебник для вузов/ А.Х. Мирзаджанзаде, И.М. Ахметов, А.М. Хасаев, В.И. Гусев. Под ред. проф. А.Х. Мирзаджанзаде. - М.: Недра, 1986. - 382 с.

УДК 622.276.054.23

ПРИМЕНЕНИЕ УЭЦН КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН НА ЗРЕЛЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Султанбек Есет

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

Научный руководитель: к.т.н., профессор Нуршаханова Л.К.

e-mail: sultanbek.yesset@yu.edu.kz

Андатпа. Зерттеу барысында Өзен, Қарамандыбас және Батыс Теңге кен орындарының пайдалану қоры бойынша кешенді статистикалық талдау жүргізілді. Әдістеме УЭЦН (электрцентробеждік насос қондырғылары) және штангалы терендік сораптарының жұмыс көрсеткіштерін салыстырмалы талдауға, сондай-ақ қабаттық ортаның эрозиялық және коррозиялық әсерінен істен шыққан тораптарға дефектоскопиялық зерттеу жүргізуге негізделді. Зерттеу нәтижесінде УЭЦН қолдану жөнделуаралық кезенді орта есеппен 242

тәулікке арттыруға және істен шығу жиілігін шамамен 9 есеге төмендетуге мүмкіндік бергені анықталды. Мерзімінен бұрын істен шығудың негізгі себептері ретінде пайдалану колонналарының герметикалығының бұзылуы (35 %) және газосепаратор корпустарының гидроабразивтік тозуы белгіленді. Сонымен қатар, жалпы пайдалану қорының 10 % көлеміндегі УЭЦН үлесі өңір жағдайлары үшін технологиялық тұрғыдан оңтайлы екені анықталды.

Зерттеу негізінде сорап тораптары үшін тозуға төзімді қорытпаларды қолдану және ұңғымалардың герметикалығын дәл (прецизионды) бақылауды қамтитын кешенді іс-шаралар ұсынылды. Аталған ұсыныстарды енгізу істен шығуға дейінгі жұмыс мерзімін (наработка на отказ) едәуір арттыруға және қорлары сарқылу сатысындағы кен орындарында жер қойнауын ұтымды пайдалануға ықпал етеді.

Түйінді сөздер: мұнай, механикаландырылған өндіру, батырмалы жабдық, пайдалану сенімділігі, жетілген кен орындары, асқындырушы факторлар, оңтайландыру.

Аннотация. В работе проведен комплексный статистический анализ эксплуатационного фонда месторождений Узень, Карамандыбас и Западный Тенге. Методология базировалась на сравнительном анализе показателей работы УЭЦН и штанговых насосов, а также на проведении дефектоскопии узлов, вышедших из строя вследствие эрозийного и коррозионного воздействия пластовой среды.

Установлено, что применение УЭЦН позволило увеличить межремонтный период в среднем на 242 суток и сократить частоту отказов почти в 9 раз. Основными факторами преждевременного выхода из строя отмечены негерметичность эксплуатационных колонн (35 %) и гидроабразивный износ корпусов газосепараторов. Выявлено, что текущая доля УЭЦН в размере 10 % от общего фонда является технологически оптимальной для условий региона.

На основании исследования предложен комплекс мероприятий, включающий использование износостойких сплавов для узлов насосов и прецизионный мониторинг герметичности скважин. Реализация данных рекомендаций обеспечит существенный рост наработки на отказ и будет способствовать рациональному недропользованию в условиях истощения запасов.

Ключевые слова: нефть, механизированная добыча, погружное оборудование, эксплуатационная надежность, зрелые месторождения, осложняющие факторы, оптимизация.

Актуальность. Современное состояние нефтедобычи в Республике Казахстан характеризуется переходом ключевых месторождений в завершающую фазу эксплуатации. В условиях месторождений Мангистауской области (Узень, Карамандыбас) использование установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) в качестве альтернативного способа эксплуатации становится приоритетным технологическим решением.

Вместе с тем, переход нефтяных месторождений Мангистауской области на позднюю стадию разработки, эксплуатация скважин осложняется высокой обводненностью и сопровождается интенсивным выносом механических примесей, что негативно сказывается на межремонтном периоде (МРП) работы подземного оборудования [1-6].

В этих условиях повышение эффективности работы и технологической надежности установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) является критически важной и актуальной задачей для поддержания рентабельности добычи и увеличения межремонтного периода оборудования.

Сравнительный анализ эффективности насосного парка. В ходе исследования был проанализирован действующий фонд из 4044 скважин, из которых 404 единицы оснащены системами ЭЦН. Статистические данные подтверждают переход технологии на этап промышленного внедрения: как показано на рисунке 1 за короткий период количество работающих УЭЦН увеличилось с 81 до 386 единиц.

Основные технико-экономические преимущества УЭЦН перед штанговыми насосами (ШГН):

- Увеличение МРП: средний показатель межремонтного периода вырос на 242 суток по сравнению с эксплуатацией ШГН.
- Снижение аварийности: общее число отказов сократилось почти в 9 раз (с 2570 до 301 случая).
- Автоматизация: оборудование обеспечивает более стабильный гидродинамический режим и высокий уровень контроля параметров.

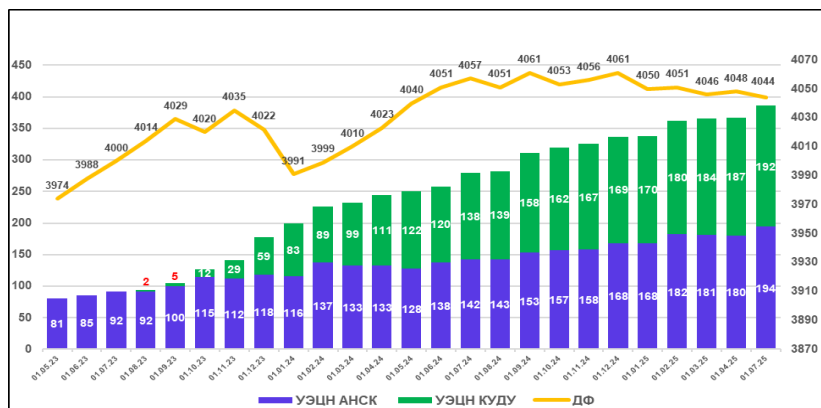


Рисунок 1 - Динамика количества скважин с УЭЦН

Несмотря на высокую производительность, эксплуатация УЭЦН осложнена специфическими геолого-техническими условиями, установлены факторы преждевременного отказа и технические риски, структура которых представлена на рисунке 2.

Анализ 62 случаев перевода скважин на альтернативные методы добычи позволил выявить основные причины отказов:

- ✓ Исследование технического состояния колонн в 35 % случаях приводит нарушению герметичности эксплуатационных колонн, неконтролируемым притокам и абразивному износу.
- ✓ Твердые частицы цемента и песка в 15 % случаях вызывают гидроабразивное разрушение газосепараторов («перерезание корпуса»).
- ✓ При содержании воды свыше 97 % наблюдается падение коэффициента полезного действия эксплуатации установки и усиление коррозионных процессов.

Опыт эксплуатации, например, скважины №6276, работающих в сложных условиях показал отказ установки уже через 65 суток. В ходе дефектовки были выявлены цементно-песчаные отложения и коррозионные каверны глубиной более 1 мм, что подтверждает критическое влияние качества цементирования на ресурс насосного оборудования.

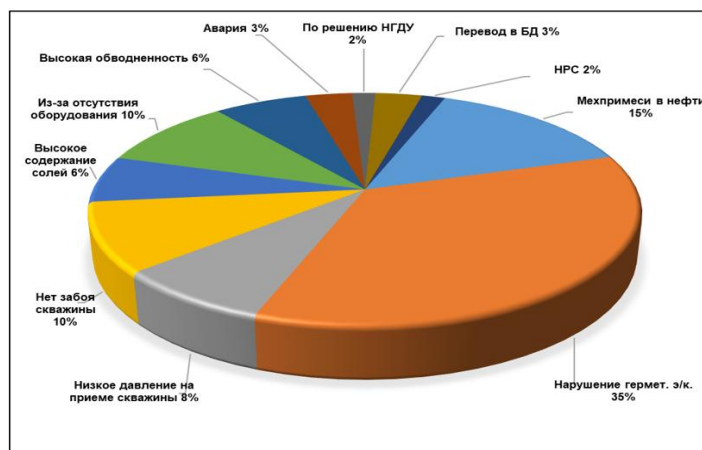


Рисунок 2 - Структура причин перевода скважин с УЭЦН на ШГН

Для минимизации технологических рисков предлагаются рекомендации по оптимизации процесса и внедрение нижеприведенного комплекса мероприятий:

- применение модернизированных газосепараторов с защитными гильзами из износостойких сплавов.
- обязательный инструментальный контроль целостности обсадных колонн перед спуском УЭЦН.
- регулирование режимов отбора жидкости (ограничение дебита) в скважинах с активным пескопроявлением.

Выводы: Результаты исследования показывают, что доля УЭЦН в размере 10 % от общего фонда является технологически оптимальной для текущих условий месторождений Узень и Карамандыбас. Дальнейшее масштабирование должно базироваться на прецизионном подборе скважин-кандидатов с учетом неоднородности пластов и потенциальной обводненности.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ивановский В.Н. СШНУ и УЭЦН: состояние и перспективы // Нефтегазовая вертикаль. 2007. - № 2. - стр. 64-65. [Ivanovskij V.N. SShNU i UECN: sostoyanie i perspektivy // Neftegazovaya vertikal'. 2007. - № 2. - str. 64-65.]

2. Тимашев Э.О., Халфин Р.С., Волков М.Г. Статистический анализ наработок на отказ и коэффициентов подачи скважинного насосного оборудования в диапазонах параметров эксплуатации скважины // Нефтяное хозяйство. 2020. – № 2. – стр. 46–49. [Timashev E.O., Halfin R.S., Volkov M.G. Statisticheskij analiz narabotok na otkaz i koefficientov podachi skvazhinного nasosного oborudovaniya v diapazonah parametrov ekspluatatsii skvazhiny // Neftyanoe hozyajstvo. 2020. – № 2. – str. 46–49.] <https://doi.org/10.24887/0028-2448-2020-2-46-49>

3. Закенов С.Т. Анализ причин отказа эксплуатации скважин, оборудованных электроцентробежными насосными установками. // Вестник КазНТУ, №6 (56) 2006, стр. 61-66. [Zakenov S.T. Analiz prichin otkaza ekspluatatsii skvazhin, oborudovannyh elektrocentrobezhnymi nasosnymi ustanovkami. // Vestnik KazNTU. №6 (56) 2006, str. 61-66.] http://e-lib.kazntu.kz/sites/default/files/articles/zakenov_2006_6.pdf

4. Дроздов А.Н. Технология и техника добычи нефти погружными насосами в осложнённых условиях: Учебное пособие для вузов. М.: МАКС пресс. 2008. 312 с. [Drozdov A.N. Tekhnologiya i tekhnika dobychi nefti pogruzhnymi nasosami v oslozhnyonnyh usloviyah: Uchebnoe posobie dlya vuzov. M.: MAKS press. 2008. 312 s.]

5. Babwah J-A., Dawe R.A., Mellows W. Foamy Oil Production in Trinidad // West Indian Journal of Engineering. Vol. 28, No. 2, (January 2006) p. 1 - 12.

Foamy Oil Behavior of an Iranian Heavy Oil Reservoir / A. Alizadeh, M. R. Jazayeri, S. Gerami, M. A. Emadi // Petroleum Science and Technology, 33:147–151, 2015.

УДК 622,277 (043,3)

ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СШИТЫХ ПОЛИМЕРОВ

Магистрант Маметалиев К.А.

Университет Есенова, г. Актау, Казахстан

Научный руководитель: PhD, ассоциированный профессор Койшина А.И.

e-mail: akmaral.koishina@yu.edu.kz

Аннотация. В работе рассматривается программа внедрения технологии полимерного воздействия с применением сшитых полимерных систем (СПС) на промысловых участках месторождений Узень и Жетыбай. Проведен анализ геолого-физических характеристик пластов, а также текущего состояния их разработки, на основе чего обоснован выбор технологии воздействия. Расчет технологических показателей выполнен с использованием математического моделирования процесса вытеснения нефти из слоисто-неоднородных коллекторов с применением воды и химических реагентов. Результаты исследования демонстрируют потенциал повышения эффективности разработки за счет использования СПС.

Ключевые слова: сшитые полимерные системы, полимерное воздействие, фильтрационные процессы, нефтяная залежь, закачка реагентов, повышение нефтеотдачи.

Длительная эксплуатация залежи, чередование зон пласта с высокими и ухудшенными фильтрационно-емкостными свойствами, обусловленное неоднородностью пласта, деформация системы разработки из-за простоев и бездействия скважин предопределили избирательное продвижение воды по наиболее проницаемым пропласткам. Для перераспределения движения фильтрационных потоков воды в коллекторах и увеличения охвата заводнением, необходимо применение технологий, обеспечивающих этот процесс.

Одним из максимально эффективных и перспективных методов стабилизации добычи нефти являются физико-химические технологии, основанные на применении закачки полимерных композиций. Среди используемых методов полимерного воздействия наиболее эффективным по увеличению выработки запасов и замедлению темпов падения добычи нефти являются технологии, основанные на применении водорастворимых полимеров (СПС-сшитые полимерные составы). Сущность технологии заключается в блокировке наиболее проницаемых зон гелевыми составами, в результате чего происходит перераспределение объема закачки воды, как по толщине, так и по площади залежи и применению к разработке ранее неохваченных или малоохваченных зон пласта заводнением. [8]

Основным назначением закачки полимерных композиций является выравнивание неоднородности продуктивных пластов за счет снижения подвижности вытесняющего агента в высокопроводящих пропластках и повышения охвата пласта заводнением как по мощности, так и по простиранию.

Многолетний опыт показывает, что при правильном выборе технологии с учетом индивидуальных особенностей пласта и конкретных условий разработки месторождения, каждая тонна используемого полимера позволяет добыть от 500 до 2000 и более тонн нефти.

Применение сшитых полимерных композиций обеспечивает создание потокоотклоняющих экранов, которые позволяют:

- снизить расход воды по промытым высокопроницаемым пропласткам;
- перераспределить фильтрационные потоки по площади и разрезу обрабатываемого участка залежи;

- подключить в процесс разработки, не вовлеченные нефтенасыщенные пропластки и зоны с пониженными проницаемостями, ранее не охваченные или слабо охваченные заводнением. Сущность технологии заключается в добавке к закачиваемому в пласт раствору полимера незначительного количества (сотые доли процента) сшивающего агента, под воздействием которого происходит структурирование макромолекул полимера в пористой среде с образованием геля. При этом, диапазон возможных значений фактора и остаточного фактора сопротивления сшитых полимеров может быть в тысячу и более раз выше, чем у раствора полимера без сшивателя. [2.3]

Вязкость нефти в пластовых условиях может находиться в пределах от 1-го до 100 МПа*с. Нижний предел проницаемости устанавливается, исходя из условия сохранения темпов отбора жидкости в период закачки высоковязкого раствора. При очень низкой проницаемости возможны осложнения в процессе закачки композиции. Диапазон изменения проницаемости желателен в пределах 0,02-2 мкм², приемистость скважины при рабочем

давлении нагнетания более 200 м³/сут, но менее 500 м³/сут. Температура в пласте должна быть ниже температуры потери физико-химических свойств гелевой композиции и может достигать максимально 120 °С, однако наилучшие результаты достигаются, если температура пластовой воды не превышает 80 °С.

По минерализации и химическому составу воды-растворителя ограничений нет, допустимо содержание в воде железа и сероводорода до 2 мг/л.

Выбор конкретных марок полимеров определяется технологиями их применения, свойствами растворителя, стоимостью полимера и уточняется при подготовке технологических планов, составляемых по каждому объекту на момент начала работ по реализации рекомендуемых технологий. При применении сшивающихся полимерных составов могут возникнуть ситуации, при которых необходимо разрушать образовавшийся в пласте, трубах или другом оборудовании гель. Такие ситуации могут возникать при ошибках в приготовлении закачиваемых композиций: получении быстрореагирующих составов, образующих гели в поверхностном и подземном оборудовании (трубах).

Также бывают случаи, когда осуществляется закачка композиции в недостаточно изученные пласты и возможно аномально сильное снижение приемистости скважины. Тогда возникает необходимость в применении технологий и реагентов, разрушающих гель.

Программой проведения промышленных работ планируется провести мероприятия по закачке СПС на 100 нагнетательных скважинах [4].

Перед началом полимерного воздействия необходимо провести геофизические исследования скважин, ревизию забоев, контрольные замеры приемистости скважин, планируемых под закачку композиций, и уточнить расчетные технологические параметры закачки.

Закачка СПС будет организована индивидуально в каждую нагнетательную скважину с размещением передвижной установки УДР-32М на устье скважины. Подключение установки на устье скважины позволяет осуществлять индивидуальную закачку без остановки других скважин и того конкретного объема и состава композиции, которые необходимы для воздействия на эту скважину. Среднее время проведения одной скважино-операции по закачке СПС – 2-3 суток, в зависимости от объема закачиваемой гелеобразующей композиции.

До начала воздействия и после его завершения проводятся работы по исследованию свойств пластов и скважин, которые включают в себя замеры приемистости скважин и, при наличии материально-технической возможности, снятие кривых падения давления и профилей приемистости. В процессе закачки композиции осуществляется замер устьевого давления. [7]

Аналитический контроль за составом и качеством закачиваемых реагентов и композиций на их основе, составом используемых для приготовления растворов вод, характеристиками исходных реагентов является необходимой частью технологического процесса и осуществляется химико-технологической службой «ОТО – Пром».

Проведение данного комплекса исследований необходимо в целях контроля за изменением охвата пласта заводнением (подключение неработающих интервалов, изоляция высокопроводящих интервалов) и, при необходимости, своевременной корректировке параметров внедряемой технологии.

Запланированные объемы добычи нефти могут быть не достигнуты, вследствие изменения динамики работы обрабатываемых и реагирующих скважин, неточной информации о геологических условиях объектов обработки, а также в результате нарушения технологических процессов закачек СПС. В этом случае прогнозные показатели должны быть пересчитаны с учетом фактических показателей реализации технологии.

При разработке месторождений, на которых намечается реализация технологии физико-химического воздействия для обеспечения безопасности населения необходимо руководствоваться действующими законами, постановлениями и положениями, направленными на охрану недр и окружающей среды при бурении и эксплуатации скважин.

Используемые полимеры, сшитые солями хрома, по классификации опасности (ГОСТ 12.1.007-76) относятся к IV классу опасности (малоопасные вещества). Данные полимеры не обладают сенсibiliзирующими и аллергенными свойствами, не оказывают кожно-резорбтивного действия на неповрежденную кожу. Безопасным уровнем воздействия в воздухе рабочей зоны для полимеров, сшитых солями хрома, относящихся к IV классу, рекомендован уровень, составляющий величину 10 мг/м³. Все применяемые реагенты не токсичны, пожаро- и взрывобезопасны. Нижний концентрационный предел взрываемости 65 г/м³. Поэтому оборудование может применяться в обычном исполнении, но должно быть заземлено. Соли трехвалентного хрома, используемые в качестве сшивателей, не горючие, не канцерогенные реагенты, могут вызывать раздражение глаз, верхних дыхательных путей, аллергическую реакцию. При попадании на кожу необходимо смыть водой, при попадании внутрь организма необходимо промыть желудок водой и обратиться к врачу. При работе с солями хрома необходимо использовать перчатки, защитные очки, спецодежду.

С использованием методов математического моделирования осуществлены расчеты объемов закачки и концентрации реагентов в составах композиций и технико-экономических показателей разработки при осуществлении воздействия на пласт [5].

Предложенные технологии прошли опытно-промышленные испытания в различных геолого-физических условиях и показали высокую эффективность при соблюдении необходимых требований. [6]

В дальнейшем, с учетом полученных результатов и проведенных при этом исследований будут намечены дальнейшие мероприятия по повышению нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи нефти.

В таблице 1 приводятся Ориентировочные объемы и составы композиций сшитого полимерного состава.

Таблица 1- Ориентировочные объемы и составы композиций СПС

Горизонт Т	№ скв	№ цикла	Объём закачки, м ³	Концентрация		Расход реагента всего, кг		Время закачки композиции, сут
				полимер, % масс.	сшиватель, % масс.	полимер	ацетат хрома 50 %	
XIII	212	1	275	0,8	0,08	2200	440	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		300			2450	490	
XIII	3865	1	325	0,8	0,08	2600	520	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	
XIII	2370	1	325	0,8	0,08	2600	520	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	
XIII	256к	1	325	0,8	0,08	2600	520	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	
XIII	4890	1	325	0,8	0,08	2600	520	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	
XIII	4885	1	325	0,8	0,08	2600	520	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	
XIII	1011	1	325	0,8	0,08	2600	520	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	
XIII	8013	1	325	0,8	0,08	2600	520	

		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	2,1
XIII	2024	1	325	0,8	0,08	2600	520	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	
XIII	1176	1	175	0,8	0,08	1400	280	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		200			1650	330	
XIII	7090	1	175	0,8	0,08	1400	280	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		200			1650	330	
XIII	7030	1	325	0,8	0,08	2600	520	
		2	25	1	0,1	250	50	
	Итого		350			2850	570	

ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Нефть (1917-1987)/ Ю.Г.Апанович, Н.М.Байков, М.А.Берлин и др. Под ред. В.А.Динкова. – М.: Недра,1987-384 с.

[2] Разработка нефтяных и нефтегазовых месторождений. Состояние, проблемы и пути их решения. Материалы совещания. г.Альметьевск. -сентябрь,1995г.-М.: ВНИИОЭНГ, 1996-588с.

[3] Айткулов А.У. Повышение эффективности процесса регулирования разработки нефтяных месторождений.-М.: ОАО «ВНИИОЭНГ»-2000.-272с.

[4] Аманиязов К.Н., Ахметов А.С., Кожахмет К.А.Нефтяные и газовые месторождения Казахстана. Алматы, 2003г.400с.

[5] Киинов Л.К.Перспективы развития нефтегазовой отрасли Казахстана. «Нефть и газ», 2010г., №6, с.83-88.

[6] Подопригора Д.Г., Маркушина Ф.Д. Обзор сшитых полимерных композиций для повышения нефтеотдачи пластов // Bulletin of Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering. – 2025. – Т. 336, №7. – С. 78–96.

[7] Алпысбай Ж.М. Исследование сшитых полимерных составов для повышения нефтеотдачи в условиях месторождения Узень // Вестник нефтегазовой отрасли Казахстана. – 2023.

[8] Нажису, Ерофеев В.И. және т.б. Исследование фильтрационных и реологических свойств полимерного геля для повышения нефтеотдачи пластов // Известия ТПУ. – 2019.

2 БӨЛІМ. БІЛІМ - ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ҰЛТ ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ НЕГІЗІ
СЕКЦИЯ 2. ОБРАЗОВАНИЕ — ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАЦИИ

SECTION 2. EDUCATION IS THE BASIS OF BUILDING AN INTELLECTUAL
NATION

ӘОЖ 37.01

БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІ ҚАЗАҚ ЭТНОПЕДАГОГИКАЛЫҚ ДӘСТҮРЛЕРІ
АРҚЫЛЫ АДАМГЕРШІЛІК ПЕН КӘСІБИ ДАЯРЛАУ

Майлыбаева Л.С.
ОАИУ, Шымкент, Қазақстан
e-mail: Lazatm@inbox.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада қазақтың этнопедагогикалық дәстүрлері арқылы болашақ ұстаздарды адамгершілік пен кәсіби дайындау мүмкіндіктері қарастырылған.

Түйін сөздер. Этика, фольклор, этнография, құндылықтар, аспект.

Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін даярлау барысында олардың кәсіби білімін қалыптастыруда тек оқыту мен тәрбиелеудің дәстүрлі принциптері ғана емес, қазақ халқының этнопедагогикалық дәстүрлерін де ескеру қажеттігі туындайды.

Бұл ретте педагог кадрлардың ұлттық құндылықтарды дәріптеуге негізделген білім беру жүйесін қалыптастыруына мүмкіндік береді. Нәтижесінде бастауыш мектепте білім беру ісіне терең мән беріліп, мұғалімдерді даярлау жүйесі жаңаша форматта ұйымдастырылады. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін қазақ этнопедагогикалық дәстүрлерін ескере отырып кәсіби даярлау – ұлттық сананы дамытудағы басты бағыттардың бірі.

Қазіргі ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру мен тәрбиелеу үдерісіне жаңа бағыттарды енгізуді талап етеді. Бұл үрдіс ұлттық білім беру үлгісін жетілдіруді және оны заман талабына сай жаңғыртуды көздейді. Әлемдегі білім беру парадигмасы тұлғаға бағытталған оқытудың маңыздылығын алға тартып, педагогикалық үдерістің мазмұнын байытуға, білім алушылардың рухани-адамгершілік дамуын қамтамасыз етуге бағытталады. Бұл тұрғыда этнопедагогикалық дәстүрлер – ұрпақтан-ұрпаққа жалғасқан халықтық тәрбие тәжірибесін жинақтап, білім берудің барлық сатыларындағы үдерісін байытатын маңызды ғылыми педагогикалық негіз болады. Осы орайда болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін кәсіби даярлау жағдайында қазақ халқының этнопедагогикалық дәстүрлерін білім беру үдерісіне ендіру – ұлттық құндылықтар мен рухани мұраны сақтаудың және оны болашақ ұрпаққа жеткізудің тиімді жолы болып табылады.

Этнопедагогика – белгілі бір этностың ғасырлар бойы жинақталған тәрбиелік тәжірибесін, мәдениеті мен дәстүрлерін негізге ала отырып, жеке тұлғаны қалыптастыруға бағытталған педагогикалық ғылым саласы. Этнопедагогиканың негізгі аспектілерін болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің кәсіби даярлығының құрамдас бөлігі ретінде қарастыру – сапалы білім берудің басты шарты. Сондықтан этнопедагогикалық білім беру тек теориялық білімді меңгерумен шектелмей, болашақ мұғалімдердің ұлттық құндылықтарды іс жүзінде қолдана білуіне бағытталуы маңызды. Қазіргі білім беру жүйесінде қазақ этнопедагогикалық дәстүрлерін болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің кәсіби даярлығының негізі ретінде қарастыру қажеттілігі жоғары. Бастауыш білім беру үдерісіне қазақ халқының дәстүрлі тәрбиелік тәжірибесін енгізу арқылы ұлттық сана мен мәдени мұраны сақтау және дамыту мүмкін болады. Осыған байланысты, болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін кәсіби даярлау жүйесі қазақ этнопедагогикалық дәстүрлеріне сүйене отырып

жаңғыртылуы жолға қойылады. Этнопедагогика – халықтың тәрбие тәжірибесін, ұлттық құндылықтары мен дәстүрлерін зерттейтін ғылыми сала. Бұл ғылымның қалыптасуы мен дамуы ғасырлар бойғы педагогикалық ойдың эволюциясымен тығыз байланысты. Этнопедагогикалық дәстүрлер халықтық тәрбие жүйесінің негізін құрап, ұрпақтан-ұрпаққа берілетін ұлттық білім мен мәдениеттің сақталуын қамтамасыз етеді. Этнопедагогиканың алғашқы теориялық негіздері шығыс ғұламаларының еңбектерінде көрініс тапты. Әл-Фараби, ибн Сина, Омар Хайям сынды ойшылдар тәрбиенің философиялық және этикалық аспектілерін қарастырса, Фердоуси адамгершілік құндылықтар мен өнегелі тәрбиенің маңыздылығын айқындады. Батыс Еуропа мен Ресейде этнопедагогикалық дәстүрлерді зерттеу XVII-XVIII ғасырларда басталып, Я.А.Коменский, Ж.Ж.Руссо, И.Г.Песталоцци, К.Д.Ушинский еңбектерінде халық педагогикасының идеялары қарастырылады. Қазақ этнопедагогикасының қалыптасуы XIX ғасырдың екінші жартысында ұлттық ағартушылық дәуірімен сабақтасты. Ы.Алтынсарин, А.Құнанбаев, Ш.Құдайбердиев, С.Торайғыров, Х.Досмұхамедов, Ш.Уәлиханов сынды көрнекті ағартушылар халықтың бала тәрбиесіндегі дәстүрлі жүйесін зерттеп, педагогикалық идеяларын жетілдірді. Олар халықтық педагогиканың негізінде тәрбие мен оқытудың ұлттық моделін қалыптастыруға ықпал етті. XX ғасырдың 20-30 жылдары этнопедагогика ғылыми пән ретінде қарастырыла бастады. А.Байтұрсынов, М.Жұмабаев, Ж.Аймауытов, М.Дулатов, Х.Досмұхамедов, С.Ғаббасов сынды ғалымдар қазақ этнопедагогикасының теориялық негіздерін айқындап, халық педагогикасының тәжірибесін ғылыми тұрғыда жүйелеуге үлес қосты. Олардың еңбектері ұлттық білім беру жүйесін дамытуда этнопедагогикалық дәстүрлердің маңыздылығын негіздеді. Этнопедагогика ғылымының дамуы ұлттық тәрбиенің мәнін ашуға, халықтық педагогиканың озық дәстүрлерін заманауи білім беру жүйесіне енгізуге мүмкіндік береді. Қазақ этнопедагогикалық дәстүрлері ұлттық сана мен рухани құндылықтарды қалыптастырудың маңызды құралы ретінде қазіргі білім беру жүйесінде ерекше орын алады.

Этнопедагогикада отбасы құндылықтарын дамыту, дәстүрлерді сақтау мен насихаттау қоғамның тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Құндылықтар белгілі бір қоғамда қалыптасады және құндылықтар әр этностарда, отбасында әртүрлі сипатта немесе қабылдау формаларында болуы мүмкін. Құндылық дегеніміз – қоғамның немесе адамның рухани, моральдық, материалдық маңыздылығы бар қасиеттері мен ұғымдары. Құндылықтар арқылы қоғамның негізгі қағидалары мен нормалары анықталады. Қазақ халқының құндылықтары ұлттық мәдениет, дәстүрлер, отбасылық байланыстар, білім мен еңбек сияқты маңызды аспектілерді қамтиды. Құндылықтар ұрпақтан-ұрпаққа беріледі және халықтың рухани байлығын көрсетеді.

Болашақ бастауыш сынып мұғалімдері үшін халық шығармашылығы тәрбие мен білім берудің басты құралы мен әдіс-тәсіліне айналдыра отырып, олардың көмегімен мұғалімдердің ақыл-ойын, өз еңбегіне оң көзқарасы мен дүниетанымын, ұлттық сезімі мен көркемдік-эстетикалық талғамын қалыптастыруды жетілдіруге мүмкіндік бар. Тұжырымдай келе, қазақ этнопедагогикалық дәстүрлері негізінде білімнің негізгі сипаттамаларына мыналар жатады:

1. Отбасылық құндылықтар: тәрбие негізгі моральдық және этикалық нормалар берілетін отбасында басталады.
2. Ауызша дәстүр: ертегілер, мақал-мәтелдер, әндер және халық даналығы білім мен тәрбие сабақтарын беруде маңызды рөл атқарады.
3. Әдет-ғұрыптар мен рәсімдер: үйлену тойлары мен сүндеттелу сияқты арнайы рәсімдер әлеуметтік сәйкестікті қалыптастыру және мәдени құндылықтарды беру үшін өте маңызды.
4. Тәлімгерлік: білімді аға буыннан жас ұрпаққа жеке мысалдар мен кеңестер арқылы беру.
5. Ұлттық ойындар және дене шынықтыру: дәстүрлі ойындар мен спорт физикалық дағдыларды, командалық рухты және мәдени ерекшеліктерді дамытады.
6. Этика және мораль: құрмет, адалдық, еңбекқорлық және әлеуметтік жауапкершілік негізінде тәрбиелеу

А.Сейдімбектің этномәдени пайымдауларында қазақтың дәстүрлі мәдениетіне, фольклоры мен этнографиясына байланысты көптеген тұжырымдар кездеседі [1, 129б.]. А.Сейдімбек – қазақтың дәстүрлі мәдениеті, фольклоры мен этнографиясына терең үңілген

көрнекті ғалым және жазушы ретінде, оның пайымдауынша, қазақ фольклоры – ұлттың рухани негізі. Халқымыздың батырлар жырынан бастап мақал-мәтелдері, аңыздары мен ертегілері, қазақтың тұрмыс-салты, киім-кешегі, құрал-саймандары мен ұлттық ойындары сияқты толып жатқан этнографиялық элементтердің қай қайсысы болмасын ұлттық мәдениеттің ажырамас бөлігі ретінде ұлттық бірегейлікті сақтап қалуда үлкен рөл атқарады. Яғни, олардың құрамында халықтың өмірлік қағидаттары, моральдық құндылықтары мен эстетикалық ұстанымдары бейнеленеді. Алайда, жас ұрпаққа білім беруде халықтық этнопедагогиканың мән-мазмұнын, этнопедагогиканың теорияларлық негіздерін, этникалық-мәдени құндылықтарды жеке тұлғаның бойына сіңірудің жолдарын табуда қиыншылықтар өте көп кездеседі. Бастауыш мектепте тәрбие жұмысын ұйымдастыру кезінде бірнеше қиыншылықтар анықталады: а) Оқу белгілі бір уақытта, сабақ кестесі бойынша басталады және аяқталады. Ал, тәрбие жұмысының уақытын бастауыш сынып мұғалімі тек оқушылар мен басқа да субъектілердің бос кезін ескере отырып, өзі белгілейді. Мектепте тәрбие жұмысын ұйымдастыру оқу үдерісін ұйымдастырумен салыстырғанда уақыт бөлу жағынан едәуір қиындық тудырады. б) Оқу үдерісінде әр пәннің жеке бағдарламасы бар болса, тәрбие жұмысының бағдарламасы жалпылама құрастырылады. Бұндай форма тәрбие жұмысы жоспарын нақты орындауға мүмкіндік бере бермейді. в) Болашақ бастауыш сынып мұғалімі сыныптағы тәрбие жұмысының жалпы мазмұнына ыңғайлап, тақырыптарды өзі таңдайды. Тәрбиелік іс-шара материалдарын сұрыптап алып, өз бетінше инсценировка мен жоспарлар жасайды. Бұл, біріншіден, бастауыш сынып мұғалімінің көп уақытын алады, екіншіден, жан-жақты, көп еңбекті талап ететін күрделі үдеріс. Бұл бастауыш сынып мұғалімінен сан салалы білім мен мәдениетті, шеберлік пен дағдыны, педагогикалық іскерлік пен тәжірибені қажет етеді [2, 20б.]. Сонымен бірге, ата-бабаларымыз ежелден өз ұрпағын жақсы адам, абзал азамат етіп тәрбиелеуде этнопедагогика қағидаларын ерекше қастерлеп, ұрпақтан-ұрпаққа сақтап келген. Егемендік алған мемлекетіміздің болашақ ұрпақтарың сана-сезімін ерте замандағы ата-бабалар жолымен сабақтастыра тәрбиелеу – қазіргі күннің ең көкейтесті мәселесі. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің бойындағы халқымыздың ғасырлар бойы қастерлеген қадір қасиеті, адамгершілік пен кішіпейілділік мінезі, еліне деген сүйіспеншілік, инабаттылық пен ата-мекеніне деген елжандылық, әр ісіне жауапкершілікпен қарау сияқты асыл қасиеттерді жас ұрпақтың бойына сіңіру – заман талабынан туындаған күрделі мәселе. Этнопедагогикалық білім педагогика мен психология тарихында өзінің тереңдігімен, кеңдігімен ерекшеленеді. Этнопедагогикалық білімді игеру болашақ маман үшін осы саладағы ғылыми еңбектерді талдау және олардың идеяларын өзінің практикалық әрекеті мен тәрбие үдерісінде қолдану нәтижесінде ғана жүзеге асады. Жалпы, жоғары білім беру жағдайында бастауыш сынып мұғалімдерін кәсіби даярлауда білім беру мазмұнындағы ұғымдарды талдау мен олардың анықтамаларын білу, олар үшін негізгі ойларды терең түсінуге себеп болады. Ғылым саласы мазмұнындағы негізгі принциптер мен білімді игеру олардың кәсіби даярлығын шындай түседі. Сондықтан келесі тараушада болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін кәсіби қазақ этнопедагогикалық дәстүрлері негізінде даярлаудың әдіснамалық тұғырлары қарастырылады.

Этнопедагогика құралдарының ең ауқымды саласы – салт-дәстүрлер мен әдет-ғұрыптар. Халық санасында әдет-ғұрыптар қоғам заңы болып есептіледі, ұлттық сананы, өнеге мен тағылымын, тәрбие ережесін дамытады. Әдет-ғұрып, салт-дәстүрлерге: сырға салу, келін түсіру, қыз ұзату, босаға майлау, құдалық жасау, бесікке салу, көрімдік беру, қырқынан шығару, құрсақ шашу, әмеңгерлік, ерулік, қалауын беру, бастаңғы жасау, жарапазан айту, жиенқұрық, айттау, қызойнақ, қазан шегелеу, құйрық-бауыр, бас тарту, төстабақ, енші беру, сүйінші, табылдырық аттау т.б. толып жатқан ерекшеліктер жатады. Оларға көпшілікке ортақ еңбек ету әдістері, тұрмысқа және отбасына байланысты адамдар ара-қатынасының сол қоғамда кең тараған түрлері, дипломатиялық және діни салттар, тап, тайпа, халық өмірінің ерекшеліктерін бейнелейтін және түрліше қайталанып отыратын іс-әрекеттер жатады» [3, 110б.]. Демек, салт-дәстүр – әр ұлттың, халықтың тұрмыс-тіршілігіндегі әдет-ғұрыптарына, наным-сенімдеріне, діни сеніміне сай ғасырлар бойы жинақталып келген, ұрпақтан-ұрпаққа берілген асыл мұрасы. Әрбір салт-дәстүрдің өзіне тән ерекшеліктері мен орындалу ережелері

бар. Салт-дәстүрлер арқылы адамдар өздерінің өмір сүру салтын, дәстүрлерін сақтап қалады. Салт-дәстүрлер халықтың бірлігін, ынтымақтастығын және рухани байлығын нығайтады [4, 31б.]. Дәстүрлеріміздің көптеген түрлері рухани іс-әрекет көрінісі ретінде халықтың санасына сіңіп, міндетке айналып кеткен. Мысалы, сәлем беру, ас беру, асату, базарлық, қонақасы беру, байғазы, құран оқыту, шек беру, шекпен жабу, киім беру, топырақ салу, жаназа шығару, көрісу, жоқтау, көңіл айту, қазаны естірту, жұмалық, айттық, ілу, қымызмұрындық, наурыз көже, асар, қол ұшын беру, сыбаға, төркіндеу, сәлемдеме, саумалық, саркыт, кәде, жыртыс, жылу, ат тергеу, аманат айту, үй көрсету, киіп кигізу, селт еткізер, сірге жияр, қалжа және т.б. Бұл тарауда қарастырылған бастауыш сынып мұғалімдерін кәсіби даярлауды этнопедагогика әдіснамасының бірлестігінде дамытуда көптеген салт-дәстүрлерді білу жастар бойында ұлттық сананы тұрақты қалыптастырады еді.

Түйіндей келе, сан ғасырлар бойы халықтың өзімен бірге жасасып келе жатқан, ата-бабадан мирас болып қалған, өмір сынынан екшеленіп өткен, этнопедагогика құралдары арқылы болашақ бастауыш сынып мұғалімін адамгершілік пен кәсіби даярлауға болады деп қорытындылаймыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Табылды Ә. Қазақ этнопедагогикасы және оқыту әдістемесі. - Алматы, Білім, 2004.-129 б.
2. Табылдиев Ә. Халық тағылымы. -Алматы: Қазақ университеті, 1991.-20 б.
3. Ғабдуллин М. Қазақ халқының ауыз әдебиеті. -Алматы: Мектеп,1974.-110 б.
4. Жарықбаев Қ. Қазақтың тәлімдік ой-пікір антологиясы. - Алматы: Рауан, 1994.-2 т. - 31б.

ӘОЖ 373.3:372.8:004.8(045)

БАСТАУЫШ СЫНЫП ИНФОРМАТИКАСЫН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ КОМИКСТЕРДІ ӘЗІРЛЕУ

Мұратова Мөлдір Мұратқызы
Қ.Жұбанов атындағы АӨУ, магистрант
e-mail:mldrmm04@gmail.com

Аңдатпа. Мақала бастауыш сыныптардағы информатиканы оқыту процесінде жасанды интеллект (ЖИ) негізінде, атап айтқанда Google Gemini моделі арқылы, арнайы комикстер генерациялаудың технологиялық жобасына арналған. Қазіргі білім берудегі күрделі әрі абстрактілі ұғымдарды (бит, кодтау, алгоритм) балаларға визуалды әрі қызықты форматта жеткізу өзекті мәселе болып табылады. Жобаның негізгі міндеті – кез келген оқу тақырыбы бойынша 4 кадрдан тұратын, дайын диалогтары бар және сурет генераторларына арналған егжей-тегжейлі промпттарды қамтитын комикс үлгілерін автоматты түрде құрастыру. Техникалық бөлімде HTML/JavaScript және Google Apps Script прокси-серверін қолдану арқылы Gemini API-ге қауіпсіз интеграциялау әдісі, сондай-ақ модельге JSON форматындағы қатаң құрылымдалған жауапты алу үшін берілген жүйелік нұсқаулықтар талқыланады. Жоба мұғалімдердің оқу материалдарын дайындау уақытын айтарлықтай қысқартып, визуалды оқытудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер. жасанды интеллект, информатика, дидактикалық комикс, Gemini API, визуалды оқыту.

Қазақстанның білім беру жүйесіндегі цифрлық трансформация балалардың ақпараттық технологияларға деген қызығушылығын арттыруды талап етеді. Информатика пәні, бастауыш

сыныптардағы оқу бағдарламасының құрамдас бөлігі ретінде, күрделі ұғымдарды қарапайым түрде түсіндіруді қажет етеді. Комикстер – бұл мәтін мен визуалды элементтерді біріктіретін, оқушылардың зейінін аударатын және ақпаратты жеңіл меңгеруге көмектесетін тиімді дидактикалық құрал [1, 5-б.]. Алайда, мұғалімнің жас ерекшеліктеріне сай әр тақырыпқа жеке комикс құрастыруы уақытты көп алатын және шығармашылықты талап ететін процесс.

Осыған орай, бұл мақаланың мақсаты – Gemini API негізінде мұғалімнің енгізген тақырыбы бойынша 4 кадрдан тұратын комикстің толық үлгісін (мәтін және сурет сипаттамалары) автоматты түрде генерациялайтын технологиялық шешімді ұсыну.

1. ЖИ-ДІҢ КОМИКС ГЕНЕРАЦИЯСЫНДАҒЫ РӨЛІ

Жобада Google Gemini 2.5 Flash моделінің екі негізгі қабілеті қолданылады:

1. Сюжетті құрастыру: Абстрактілі тақырыпты (мысалы, "байт") оқиға желісіне, диалогтарға және эмоцияларға айналдыру.

2. Қатаң пішімдеу: Нәтиженің міндетті түрде JSON форматында болуын қамтамасыз ету [2, 120-б.]. Бұл фронтендте деректерді жылдам және қатесіз өңдеу үшін өте маңызды.

Жобаның сәттілігі Промпт Инжинирингіне (Prompt Engineering) байланысты. Gemini-ге берілген жүйелік нұсқаулық оның рөлін (кәсіби комикс суретшісі) анықтайды және тұрақты кейіпкерлерді (Робот Бит, қыз Ася) қолдануды міндеттейді, бұл комикс сериясының біртұтастығын сақтауға мүмкіндік береді.

2. ЖОБАНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ АРХИТЕКТУРАСЫ

Жоба үш қабаттан тұратын қауіпсіз және тұрақты архитектураны пайдаланады:

1. Фронтенд (HTML/JavaScript): Пайдаланушы енгізетін өріс және нәтижені көрсететін аймақ. JavaScript арқылы POST сұрауы Gemini API-ге тікелей емес, прокси-сервер арқылы жіберіледі. Қателерді анықтау үшін JSON-парсингінің жоғары деңгейдегі тұрақтылығы қамтамасыз етілген.

2. Прокси-Сервер (Google Apps Script - GAS): Бұл қабат Gemini API-дің құпия кілтін жасыру және CORS (Cross-Origin Resource Sharing) мәселесін шешу үшін қолданылады. GAS-тың UrlFetchApp қызметі ЖИ-ге сұрауды жібереді, ал service(e) функциясы браузердің қауіпсіздік тексеруінен өту үшін қажетті 'Access-Control-Allow-Origin: *' заголовктарын міндетті түрде орнатады [3, 10-б.].

3. Арт-Энд (Gemini API): Gemini моделінен алынған жауап келесі қатаң JSON құрылымына ие:

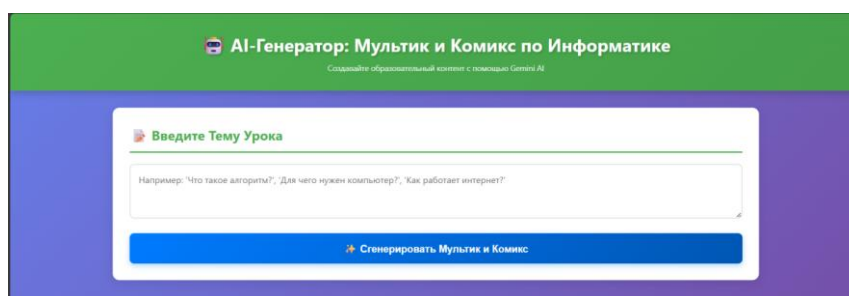
```
JSON
{
  "komiks": [
    {
      "kadr_nomer": 1,
      "opisanie_kadra": "Детальное описание сцены для AI-генератора...",
      "tekst_v_bable": "Диалог или пояснение..."
    },
    // ... еще 3 объекта комикса
  ]
}
```

2.1. Визуалды Промпттардың Маңызы

Комикстің сапасы толығымен "opisanie_kadra" өрісінің сипаттамасына байланысты. Бұл промпттар ЖИ-ге комикс стилін, кейіпкерлердің эмоцияларын және нақты іс-әрекеттерді көрсетуге мүмкіндік береді. Мұғалім бұл дайын промптты 1-суретте Midjourney немесе DALL-E 3 сияқты сурет генераторына енгізіп, комикстің финальды визуалды бөлігін алады.

Клиенттік қабаттың негізгі міндеті – пайдаланушыға ыңғайлы интерфейс ұсыну және генерацияланған нәтижелерді визуалды түрде көрсету.

1. Интерфейс Үлгісі (HTML):



Сурет 1. Веб-қосымшаның интерфейсінің скриншоты

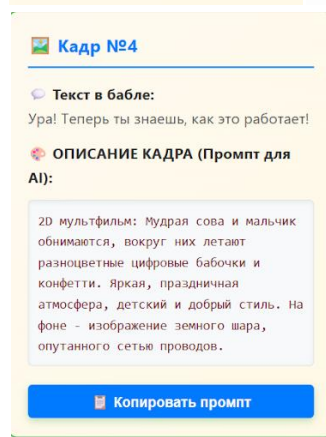
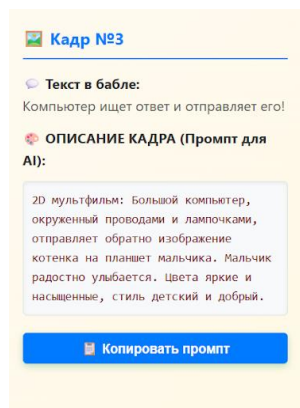
3. Жобаның дидактикалық құндылығы

Комикстерді қолданудың артықшылықтары:

- Түсініктілік: Абстрактілі ұғымдар (мысалы, деректерді сақтау) комикс форматында нақты іс-әрекеттермен және визуалды метафоралармен түсіндіріледі.
- Мотивация: Балаларға арналған комикс форматы оқуға деген қызығушылықты арттырады.
- Уақытты үнемдеу: ЖИ кез келген тақырып бойынша материалды бірнеше секунд ішінде жасайды, бұл мұғалімнің сабаққа дайындық уақытын қысқартады [4, 99-б.].

Алынатын нәтиже (2-9 - суреттер)





Сурет 2-9. Нәтиже

Қорытынды. Жасанды интеллект негізінде дидактикалық комикстерді құрастыру жобасы бастауыш сыныптардағы информатиканы оқыту әдістемесіндегі инновациялық қадам болып табылады. Google Gemini моделінің күрделі мәтіндік нұсқауларды (промттарды) сапалы, құрылымдалған комикс үлгілеріне айналдыру қабілеті ЖИ-дің білім берудегі үлкен әлеуетін көрсетеді. Жобаның технологиялық шешімі (GAS проксиі арқылы қауіпсіз интеграция) сенімділік пен тиімділікті қамтамасыз етеді. Болашақта бұл жүйені қазақ тіліндегі бейне генераторлармен толық интеграциялау және комикс стилін теңшеу мүмкіндігін қосу жоспарлануда.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Айтмұхамбетова, А.А. Информатиканы оқытудағы жаңа технологиялардың рөлі. // Педагогика және білім. – 2023. – №4 (98). – Б. 5-11.
2. Қасенов, Б.Д. Бастауыш сыныптардағы цифрлық сауаттылық: мәселелер мен шешімдер. – Алматы: Ғылым баспасы, 2021. – 210 б.
3. Сарсенбаев, Е. Ж. Google Apps Script-ті веб-қолданбалардың бэкэнд ретінде пайдалану. // Цифрлық экономика және инновациялар. – 2024. – №1 (15). – Б. 10-14.
4. Turchin, A., and B. O. M. S. W. B. A. L. V. (2022). Artificial Intelligence in Education: A review. *Journal of Educational Technology*, 49(1), 42–55.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Қадыр Р.А.

магистрант Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Қазақстан
e-mail:rizokaam@gmail.com

Аңдатпа. Бұл зерттеу инклюзивті білім алушыларға физика пәнін оқытуда жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолданудың педагогикалық, әдістемелік, практикалық ерекшеліктерін талдауға бағытталған. Инклюзивті сыныптарда оқушылардың танымдық мүмкіндіктері, қабылдау деңгейлері, оқу қарқыны әртүрлі болғандықтан, дәстүрлі бірізді оқыту әдістері тиімді нәтиже бере бермейді. Шетелдік зерттеулер ЖИ-дің физикадағы жеке траектория құруға әсерін көрсетсе, отандық авторлар инклюзивті білім алушылардың қажеттіліктеріне сай қолжетімді цифрлық құралдарды қалыптастырудың маңызын атап өтеді. Мақалада ЖИ-мен физикалық эксперименттерді визуализациялау, білімді бағалаудың жаңа формалары талданады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, инклюзивті білім, физика, бейімделген оқыту, арнайы педагогика.

Жасанды интеллект және инклюзивті білім беру мәселелерін зерттеу қазіргі педагогика ғылымындағы ең жылдам дамып жатқан бағыттардың бірі ретінде қарастырылады және бұл тақырыпқа арналған ғылыми еңбектер көлемі жыл сайын артып отыр. Инклюзивті сыныптарда оқытудың өзіндік қиындықтары көп екенін ескерсек, жасанды интеллекттің мүмкіндіктерін зерттеу оның педагогикалық тиімділігін бағалау тұрғысынан да, білім алушылардың жеке қажеттіліктеріне жауап беретін технологиялық шешімдер табу тұрғысынан да өзекті бола түседі. Әлемдік әдебиеттерде жасанды интеллекттің танымдық процеске, оқытуды даралауға және оқу стилдерін есепке алуға ықпалы кеңінен талқыланады. Kemouss пен Khaldi жүргізген зерттеулерде физика пәнін оқытуда жасанды интеллекттің даралау функциясы ерекше назарға алынады, олар «жасанды интеллект оқушының танымдық стиліне қарай оқу траекториясын автоматты қалыптастырады» деді деп атап өтеді [1,12-б.]. Авторлар Колбтің оқу стилдері теориясына сүйене отырып, әрбір оқушының ақпаратты қабылдау ерекшеліктерін ескеру физика пәнін меңгерудің тиімділігін арттыруға ықпал ететінін дәлелдейді. Олар инклюзивті білім беру жағдайында бір сыныпта бірнеше түрлі оқу стилінің қатар кездесетінін, бір оқушы визуалды материалды оңай қабылдаса, екінші оқушы аудиалды түсіндіру арқылы жақсы меңгеретінін, үшінші оқушы тәжірибелік тапсырмаларсыз материалды түсінбей қалатынын айтады. Сондықтан физика сияқты күрделі пәнді оқытуда ЖИ әр оқушыға сәйкес контент ұсынып, оқу материалын үйлесімді деңгейге келтіру арқылы танымдық жүктемені оңтайландыратынын атап өтеді. Бұл тұжырым инклюзивті сыныптарда ЖИ-ді қолданудың ғылыми негіздерінің бірі болып табылады.

Nogot еңбегінде ЖИ-дің inquiry-based learning, яғни сұрақ қоюға, зерттеуге негізделген оқыту үдерісіндегі рөлі жан-жақты сипатталып, оның оқушылардың өз бетінше ізденуіне қалай ықпал ететіні терең талданады, сондай-ақ ЖИ құралдарының танымдық үдерістерді жақсартудағы мүмкіндіктері кеңінен ашылады. Автор зерттеуінде жасанды интеллекттің физикадағы күрделі процестерді қарапайым, оқушының түсіну деңгейіне бейімделген тілмен түсіндіретінін, білім алушының танымдық ерекшеліктеріне қарай тапсырмаларды автоматты түрде түрлендіретінін және проблемалық сұрақтар қою арқылы оқушының ізденісін белсенді ететінін көрсетеді. Ол «ЖИ оқушының зерттеушілік қабілетін қолдап, күрделі физикалық құбылыстарды түсіндірудің баламалы жолдарын ұсынады» деп атап өтеді [2,18-б.], бұл оның оқытудағы рөлінің тек ақпарат беру емес, танымдық әрекетті құрылымдау екенін дәлелдейді. Осындай сипаттамалар инклюзивті білім беру жағдайында ерекше маңызға ие, себебі

танымдық қабілеттері әртүрлі оқушылар үшін абстракция деңгейі жоғары физикалық ұғымдарды түсіну едәуір қиындық тудырады, ал ЖИ осы қиындықтарды жұмсартып, оқу материалына қолжетімділік деңгейін арттырады. ЖИ негізіндегі визуалды модельдер мысалы, механикадағы күштердің өзара әрекеттесуін, денелер қозғалысының траекторияларын, жарықтың сыну немесе шағылу процестерін, электр өрісі мен магнит өрісінің кеңістікте қалай таралатынын интерактивті түрде көрсетеді, бұл әсіресе кеңістіктік елестетуі әлсіз оқушыларға күрделі құбылыстарды нақтылау арқылы тиімді түсінуге мүмкіндік береді. Мұндай модельдер мен симуляциялар оқушының іс-әрекетпен араласуын арттырып, механикалық есте сақтауға емес, тәжірибелік түсіну мен зерттеуге бағытталған шынайы танымдық үдеріс қалыптастырады. Танымдық қиындықтары бар немесе ақпаратты баяу қабылдайтын оқушылар үшін жасанды интеллект тапсырмалардың деңгейін реттеп, қосымша түсіндірулер мен визуалды қолдаулар бере отырып, білім алуға тең қолжетімділік жасайды, ал дарынды оқушылар үшін тереңдетілген сұрақтар ұсынып, күрделі есептерді талдауға жетелейді. ЖИ-дің адаптивті мүмкіндіктері inquiry-based learning үдерісін жекелендіріп, әрбір оқушының зерттеушілік әлеуетін ашуға жағдай жасайды. Мысалы, жарықтың интерференция құбылысын түсіндіру барысында ЖИ оқушының бұрынғы қателіктеріне сүйеніп, қосымша түсіндірулер немесе қарапайым аналогиялар беріп, қажет болғанда процесті қайта визуализациялайды, осылайша оқушының өзіндік зерттеу дағдысын қалыптастыруға көмектеседі. Сонымен қатар жасанды интеллект зерттеушілік сұрақтар тудыруда маңызды рөл атқарады: ол оқушының жауаптарына қарай қосымша проблемалық сұрақтар ұсынады, құбылыстар арасындағы себеп-салдарлық байланысты анықтауға бағыттайды, гипотезаларды тексеру үшін виртуалды тәжірибелер құруға мүмкіндік береді. Мұндай тәсілдер зерттеу логикасын саналы түрде меңгеруге ықпал етіп, оқушының ғылыми ойлау стилін қалыптастырады. Физика пәнінде күрделі құбылыстарды түсіндіру кезінде ЖИ әртүрлі оқушылар тобына бірдей тиімді орта ұсына алады, себебі ол ақпаратты мәтін, графика, дыбыс, симуляция түрінде ұсына отырып, әртүрлі қабылдау арналарын іске қосады, бұл инклюзивті ортада өте маңызды. Абстракция деңгейі жоғары тақырыптарда мысалы, кванттық құбылыстар, толқындық табиғат, электрмагниттік өріс, ядролық процестер сияқты күрделі тарауларда оқушылардың көп бөлігі материалды түсінуде қиындық көреді, ал ЖИ мұндай жағдайларда когнитивтік жүктемені азайтып, ең маңызды концептуалдық элементтерді бөліп көрсетеді және оларды қарапайым тілмен қайта түсіндіреді. ЖИ құралдарының тағы бір артықшылығы – оқушының жеке оқу темпін ескеруі; жылдам түсінетін оқушыларға күрделі тапсырмалар жүктелсе, қиналатын оқушылар үшін қосымша түсіндірулер мен біртіндеп күрделенетін мысалдар беріледі, бұл зерттеуге негізделген оқыту үлгісін барлық оқушыға қолжетімді етеді. ЖИ-дің inquiry-based learning моделіндегі рөлі осылайша тек контент ұсыну немесе дайын жауап беру емес, керісінше оқушыны ойлануға, сұрақ қоюға, болжам жасауға, зерттеу жүргізуге ынталандыратын белсенді когнитивтік агент ретіндегі қызметімен ерекшеленеді, сондықтан Nogot зерттеуі инклюзивті білім берудегі ЖИ қолданысының ғылыми-әдістемелік маңызын толық ашып көрсетеді.

Melo-López және әріптестері инклюзивті білім беру жүйесіне жасанды интеллект енгізілген кезде туындайтын психологиялық, әлеуметтік және педагогикалық өзгерістерді кешенді түрде талдап, оның білім алушылардың қажеттіліктеріне бейімделген оқыту үдерісін құрудағы маңызын жан-жақты ашады. Зерттеушілер «ЖИ — ерекше білім беруді қажет ететін балалар үшін қолжетімділік пен тең мүмкіндіктерді қамтамасыз ететін негізгі құралдардың бірі» деп тұжырымдап [3,7-б.], жасанды интеллекттің эмоцияны тану, сөйлеуді тану, мінез-құлық динамикасын бақылау және оқушының оқу қарқынын талдау мүмкіндіктерінің инклюзивті ортада ерекше рөл атқаратынын атап өтеді. Эмоциялық аналитика құралдары арқылы мұғалім оқушының шаршауын, алаңдаушылығын, күйзеліс деңгейін, сабаққа қызығушылық дәрежесін немесе материалды түсінуде туындаған қиындықтарды нақты уақыт режимінде бақылап отыра алады, бұл әсіресе физика сияқты абстракция деңгейі жоғары пәндерде аса құнды саналады. Күрделі теориялық модельдер, формулалар, заңдар және графиктер оқушылардың когнитивті жүктемесін арттырып, шаршау немесе мазасыздық

тудыруы мүмкін, ал ЖИ осы белгілерді автоматты түрде идентификациялап, тапсырмаларды жеңілдетуді, қосымша визуалды түсіндірме қосуды, сабақ темпін бәсеңдетуді немесе көмекші материалдар ұсынуды мұғалімге дер кезінде ұсына алады. Бұл оқыту үдерісін жекелеңдіріп, әрбір оқушының нақты қажеттіліктеріне бейімделген орта қалыптастыруға мүмкіндік береді. Зерттеуде ЖИ жүйелерінің сөйлеуді тану функциясы ерекше қажеттіліктері бар, әсіресе дислексиясы, есту бұзылыстары немесе сөйлеу қиындықтары бар оқушылардың білім алуына айтарлықтай қолдау көрсететіні атап өтіледі; ЖИ мәтінді дыбыстық форматқа айналдырып, оқушының өз темпімен тыңдауына жағдай жасайды немесе керісінше, оқушының даусын тану арқылы оның ойын жазбаша түрде реттеуге көмектеседі. Физика сабақтарында бұл мүмкіндік формулаларды түсіндіру, есептің шартын дыбыстық қолдаумен қабылдау, графиктерді сипаттау және математикалық амалдарды дауыспен орындау сияқты процестерде тиімді қолданылады. Сонымен бірге ЖИ-дің оқу қарқынын талдайтын функционалы оқушының материалды меңгеру динамикасын, тапсырмаларды орындау жылдамдығын, қателесу жиілігін және танымдық стратегияларын бағалап, оның оқу стиліне ең қолайлы тәсілдерді автоматты түрде ұсына алады. Осының негізінде мұғалім оқушының оқу траекториясын жеке жоспарлап, физикалық құбылыстарды түсіндірудің қолайлы әдістерін таңдай алады. Зерттеудің маңызды қыры — ЖИ ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылардың оқу жетістіктерін объективті бағалауға мүмкіндік беретіні. Дәстүрлі бағалау кейде мұғалімнің субъективті пікіріне тәуелді болуы мүмкін, ал ЖИ-дің автоматтандырылған кері байланысы оқушының нақты қателіктерін дәл анықтап, олардың себептерін талдайды және дереу түзету жолдарын ұсынады. Мұндай кері байланыс оқушыға оқу үдерісінде жылдам бағдарланып, өз біліміндегі олқылықтарды уақытында түзетуге мүмкіндік береді. Инклюзивті сыныптағы бұл процесс тек білім сапасын жақсартып қана қоймай, оқушының өзіне деген сенімін арттырады, өйткені бағалау оның мүмкіндіктеріне сәйкес әділ жүргізіледі. Melo-López көрсеткендей, ЖИ педагогикалық коммуникацияны жұмсарта отырып, оқытушы мен оқушы арасындағы эмоционалдық көпір қызметін атқара алады; физика сияқты техникалық пәндерде бұл оқушының пәнге қызығушылығын арттырып, күрделі ұғымдарды түсінуге деген психологиялық кедергілерді азайтады. Сондай-ақ ЖИ құралдары инклюзивті ортада әлеуметтік бейімделуді жеңілдетеді: топтық жұмыстарда рөлдерді бөлу, оқушының белсенділік деңгейін бақылау, топ ішіндегі коммуникацияны қолдау – барлығы оқытуды қолжетімді әрі түсінікті етуге бағытталған. Осылайша Melo-López зерттеуі ЖИ-дің инклюзивті білім берудегі маңызын тек технологиялық тұрғыдан емес, терең психологиялық және педагогикалық аспектілер арқылы дәлелдеп, физика сабақтарында қолданудың үлкен әлеуетін айқын көрсетеді.

Отандық әдебиетте де жасанды интеллекттің инклюзивті білім беру жүйесіне әсерін зерттеуге қызығушылық артып келеді. Зулпыхар, Нұрланқызы және Рохая жүргізген ғылыми талдауларда Қазақстан жағдайында ЖИ-дің білім беру сапасын теңестіруге ықпал ететіні, әсіресе ауылдық және қала мектептері арасындағы білім алшақтығын қысқартуға мүмкіндік беретіні атап өтіледі. Зерттеушілердің пікірінше, «ЖИ технологиялары оқушының жеке психологиялық ерекшеліктерін талдап, оқу материалының күрделілігін автоматты реттеуге мүмкіндік береді» [4,82-б.]. Бұл — инклюзивті білім алушылар үшін аса маңызды фактор. Дизграфия, дизлексия, аутизм спектрі, ЕБҚ бар балалар физикадағы теориялық материалдарды қабылдауда жиі қиындық көреді. ЖИ олардың когнитивтік профилін талдап, мәтінді дыбыстап, шрифті үлкейтіп, келесі деңгейге өтуге дайын емес екенін мұғалімге хабарлап, оқу материалын толық бейімдеп бере алады. Қазақстан жағдайында қолжетімді ЖИ платформаларын жасау қажеттігі осы еңбекте көрсетіледі, себебі шетелдік сервистердің көпшілігі ағылшын тілінде, ал отандық контенттің саны шектеулі.

Қорыта айтқанда, жасанды интеллект инклюзивті білім беру жүйесінде физиканы оқытуды жаңа деңгейге көтеретін қуатты құрал ретінде танылады. Оның басты құндылығы — мұғалімнің мүмкіндігін кеңейтіп, әр оқушыға оқытуды даралау, күрделі құбылыстарды қарапайым әрі көрнекі түрде түсіндіру, оқу процесін қолжетімді әрі әділ ету. ЖИ платформалары инклюзивті оқушыларға арналған тең білім беру мүмкіндіктерін қалыптастырып, олардың физика пәнін меңгеруін жеңілдетеді. Болашақта ЖИ-дің кең

көлемде қолданылуы Қазақстандағы инклюзивті білім беру сапасының артуына, оқытудағы әдістемелік инновациялардың дамуына және барлық оқушы үшін сапалы білімге қолжетімділікке айтарлықтай үлес қосады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Kemouss, H., Khaldi, M. Physics Teaching with Artificial Intelligence (AI): A Personalized Approach for Accommodator-Style Learners According to Kolb. International Journal of Instruction, 2025. URL: https://www.e-iji.net/dosyalar/iji_2025_3_3.pdf
2. Nogot, W. R. Integration of Artificial Intelligence Tools in Inquiry-Based Physics Instruction. IJRIS, 2025. <https://dx.doi.org/10.47772/IJRIS.2025.903SEDU0546>
3. Melo-López, V. A. et al. The Impact of Artificial Intelligence on Inclusive Education. MDPI, 2025. <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/5/539>
4. Зулпыхар Ж.Е., Нұрланқызы А., Рохая Л. Инклюзивті білім беруді дамыту және жасанды интеллект енгізу. Вестник НАН РК, 2024. DOI: <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.753>

ӘОЖ 004; 371.3

МУЛЬТИМОДАЛЬДІ ОҚИТУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

Есенова Роза Кадырбаевна
Қызылорда «Болашақ» университеті, Қызылорда, Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада мультимодальді педагогиканы теориялық тұрғыдан негіздеп, мультимодальділіктің әр түрлі аспектілері қарастырылды. Мультимодальды оқытудың мүмкіндіктері анықталды.

Түйінді сөздер: мультимодальді оқыту, қағидат, психология, таным, оқыту стратегиялары

XXI ғасыр - ғылым мен инновациялық технологиялардың қарқынды даму ғасыры. Қазақстан Республикасы «Білім туралы» Заңында көрсеткендей, білім беру жүйесін басты міндеттерінің бірі - оқытудың жаңа технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру, халықаралық ғаламдық коммуникациялық желілерге шығу әдістерін білім алушылардың қажеттіліктеріне және еңбек нарығының сұраныстарына бейімдеу [1]. Сондықтан болашақ мамандарды заманауи білім беру мекемелерінің сұраныстарына лайықты дайындауда инновациялық технологиялардың ролі зор.

Педагогика ғылымдарының докторы В. И. Андреев инновациялық технологияларды инновацияларды енгізу кезеңдерін қолдайтын және инновациялық белсенділікті қамтамасыз ететін әдістер мен құралдар жиынтығы деп тұжырымдайды [2].

Қазіргі заманғы білім беру технологиялары оқу үдерісінің жүйелі ұйымдастырылуын қамтамасыз ете отырып, білім алушылардың танымдық қызығушылығын, сыни ойын, шығармашылық қабілетін дамытуға және кәсіби қалыптасуына бағытталады.

Әлемдік инновациялық жетекші білім беру трендтерінің бірі - мультимодальды педагогика. Мультимодальды педагогика – білім алушылардың қабылдау тәсілдерінің әр түрлілігін және ақпаратты өңдеу әдістерінің ерекшеліктерін ескеретін педагогика [3].

А. А. Кибрик: «Мультимодальды оқыту - психологияда қабылданған модальділікті түсінуге негізделген, яғни нейрофизиология және информатика: адамның сезімдерінің бірі, ең алдымен көру және есту арқылы модальділік - сыртқы ынталандырудың бір түрі», - деп анықтама береді [4].

Ресей ғалымдары Р.В. Худяков және И.С. Храмей өз еңбектерінде мультимодальды оқытудың дидактикалық әсерін сипаттап, түсініктеме берді. Олардың пікірінше, жетекші модальділікке баса назар аудара отырып, ақпаратты қабылдаудың барлық арналарын қолданғанда білім алушылардың танымдық қызығушылығы мен шығармашылық белсенділігі артады, бұл білім сапасына әсер етеді [5].

Психологтар мультимодальділіктің әр түрлі аспектілерін зерттеді. Білім беру үдерісінде ақпараттық-коммуникативтік технологияларды қолдану бұл мәселені жан-жақты зерделеуге түрткі болды.

Р.Э. Майер интербелсенді бағдарламалық жасақтаманың көмегімен ауызша және визуалды материалдарды синхронды жеткізудің тиімділігін растайтын мультимодальды оқыту теориясын ұсынды. Бұл теория дәйектілік, модальділік, артықтық, уақыт пен кеңістіктегі өзара әрекеттесу және жеке айырмашылықтар сияқты бірқатар қағидаттарға сүйенеді. Қағидаттар:

1. Модальділік қағидаты мидың дыбыстық және визуалды ақпаратты бір уақытта өңдейтінін білдіреді, бұл оқуға оң әсер етеді.

2. Артықшылық қағидаты. Осы қағидатқа сәйкес білім алушылар анимация және әңгімелесу арқылы жақсы білім алады. Сондықтан қажетті, нақты материалдар ұсынылады. Себебі білім алушылар презентация кезінде жаңа білімді бір уақытта естіп, көріп отырып қабылдайды.

3. Кеңістіктікпен байланыс қағидаты. Білім алушылар парақта немесе экранда бір-бірімен қатар берілген сөздер мен суреттер арқылы берілген білімді жақсы меңгереді.

4. Уақытша байланыс қағидаты. Білім алушылар сөздері мен оларға сәйкес келетін суреттер дәйекті емес, синхронды ұсынылғанда материалды жақсы меңгереді.

5. Үйлесімділік қағидаты. Білім алушылар бөгде материал қосылмай нақты мәліметтер берілген кезде жақсы білім алады.

6. Жеке айырмашылықтар қағидаты. Мақсатты әсерлер жоғары эрудицияланған білім алушыларға қарағанда, әлсіз эрудицияланған білім алушыларда басым болады [6].

Мультимодальды оқытудың негізгі қағидаты - білім алушылардың барлық сезімдерін ынталандыратын толыққанды педагогикалық орта құру. Бұған дәрістер мен презентациялар, интербелсенді тапсырмалары бар бейне сабақтар немесе тіпті рөлдік ойындар сияқты әр түрлі әдістерді біріктіру арқылы қол жеткізіледі.

А.А. Кибрик мультимодальды терминінің психология, нейрофизиология және информатикада қабылданған модальділікті түсінуге негізделгенін түсіндіре отырып, модальділік – адам сезімдерінің бірі, көру және есту арқылы қабылданатын сыртқы ынталандыру түрі деп тұжырымдайды [4]. Демек, мультимодальды оқыту таным теориясына сүйенеді. Таным – қоршаған дүниені адам санасында белсенді бейнелеу үдерісі. Танымның екі түрі бар, олар: сезімдік, түйсіктік таным және рационалдық, логикалық таным. Сондықтан білім алушы сезімдік, түйсіктік таным арқылы қажетті ақпаратпен қаруланса, рационалдық, логикалық таным арқылы ақпаратты одан әрі пайдалану мақсатында меңгеріп, өңдейді.

Мультимодальды оқыту білім алушылардың коммуникативтік және әлеуметтік-мәдени құзыреттілігін қалыптастыруға, оқу үдерісінде жаңа материалға қызығушылығын арттыру және қабылдаудың түрлі форматтарында білім беру арқылы ақпаратты меңгеруіне ықпал етеді. Сонымен қатар, білім алушылар оқу мазмұнын терең түсіну үшін графика, кескіндер, бейнелер, дыбыстар және онлайн медиамен жұмыс істеудің ауызша, жазбаша және басқа тәсілдерін біріктіреді. Мультимодальды оқыту білім алушыларға зерттелетін құбылыстың бейнесін жасау, оны өзгерту, есте сақтау және сипаттауға көмектеседі. Мультимодальды оқыту жүйесін пайдаланған кезде білім алушылардың қабілеті мен мүмкіндіктері ескеріліп, мультимодальды стратегиялар арқылы білім сапасы артады.

Мультимодальды стратегиялар білім алушыларға өзара іс-қимылдың бірнеше нысандарын таңдауға мүмкіндік береді. Білім беру үдерісі мультимодальды контент, мультимодальды педагогикалық әдістер, мұғалім мен білім алушылардың мультимодальды өзара іс-қимылы, оқытудың интеграцияланған форматтары кіретін

мультимодальдық ортамен қамтамасыз етіледі [7]. Сабақ барысында оқу үдерісінің тиімділігін арттыру үшін білім алушылар визуалды, аудио, кинестетикалық және интербелсенді оқыту сияқты оқыту форматтарын пайдаланана алады.

Мультимодальды оқытудың ерекшелігі – білім алушылардың оқуға әр түрлі бейімделу мүмкіндігінің ескерілуі. Кейбір білім алушылар оқу және жазу арқылы, екінші біреулері талқылау және тыңдау, ал басқалары өзіндік ізденіс пен тәжірибе арқылы оқуды жөн көреді. Мультимодальдық оқыту ақпарат беру арналары, яғни сөйлеу, аудио, хат жазу және баспа арқылы жүзеге асырылады. Қабылдау модальділігі әр түрлі білім алушылар оқу үдерісінде жеке көзқарасты талап етеді. Әсіресе, осы деңгейде ақпаратты қабылдаудың бірнеше арналарын (визуалды, аудио, тактильді және т.б.) пайдалану оқу материалын игеру деңгейін жетілдіруге мүмкіндік береді.

Е.А. Кожемякин мультимодальды оқытуды тәжірибеде қолдану жолдарын ұсынады:

- күрделі тақырыпты талдау үшін көрнекіліктерді (бейне, анимация, графика, карталар, интербелсенді элементтері бар презентациялар) өз қалаулары бойынша қолдану;
- әр тақырып бойынша визуалды материалдар жасау;
- берілген тақырыптар бойынша өз жобаларын түрлі тәсілдермен ұсыну;
- кез-келген мәтінді көрнекі материалдармен, ал бейнеқойылымды мәтінмен сүйемелдеу;
- оқу үдерісін онлайн немесе гибриді түрде (желіден синхронды немесе асинхронды онлайн оқытуға көшу) ұйымдастыру [8].

Мультимодальды оқыту стратегияларының ерекшеліктері:

- қажетті ақпаратты жан-жақты көп беру арқылы материалды тереңірек түсінуге ықпал етеді;
- әр түрлі және қызықты оқыту форматтарын қолдану арқылы білім алушылардың мотивациясы мен сабаққа белсенді қатысуын арттырады;
- ақпаратты түрлі тәсілдермен алу арқылы білім алушыға өткен материалды жақсы игеруге және бекітуге мүмкіндік береді;
- демонстрациялар, пікірталастар, практикалық жаттығулар және интербелсенді тапсырмалар сияқты түрлі әдістерді пайдалану арқылы түрлі оқыту стиліне бейімделеді.

Мультимодальды оқыту мультимедиялық сауаттылықты және заманауи технологиялармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастырады, бұл білім алушыларды заманауи ақпараттық қоғамға дайындаудың маңызды аспектісі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1.Қазақстан Республикасының Білім туралы заңы. <http://sc0003-atbasar.edu.kz/content/zakon-ob-obrazovanii-respubliki-kazahstan>
- 2.Андреев В. И. Педагогика высшей школы: инновационно-прогностический курс: [учеб. пособие для вузов. — Казань: Центр инновац. технологий, 2005.
- 3.Шатравкина А. Мультимодальная педагогика и новые тренды <https://edexpert.ru/multimodalnaya-pedagogika-i-novye-trendy#:~:text=%>
4. Кибрик А.А. Мультимодальная лингвистика/ Когнитивные исследования. - IV / под ред. Ю. И. Александрова, В. Д. Соловьёва. – М.: ИП РАН, 2010.
5. Худяков Р. В., Храмей И.С. Мультимодальное обучение: возможности и перспектива. // Педагогическая наука и практика. — 2024. — № 1 (43).
6. Atkinson, C.; Mayer, R.E.: . Five ways to reduce PowerPoint overload .2004. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.
- 7.Волобуева Т.Б. Организация мультимодального обучения: повышение квалификации педагогов. <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-multimodalnogo-obucheniya-povyshenie-kvalifikatsii-pedagogov>

8.Кожемякин Е. А. Мультимодальный медиадискурс: методологические вызовы //Современные направления в лингвистике и преподавании языков: проблема метода: сборник научных статей по материалам III Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – Т. 1.

ӘОЖ 159.922.7

ЕЛІКТЕУ БАЛАЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ДАМУЫНЫҢ ФАКТОРЫ

Акжигитова Н. М., студент Нұрланқызы С.
Есенов университеті, Ақтау, Казакстан
e-mail:nazira.akzhigitova@yu.edu.kz

Аңдатпа. Еліктеу — балалардың танымдық дамуының маңызды факторы болып табылады. Еліктеуді дамыту әрекеттер. Психологиядағы еліктеу механизмі саналы да, бейсаналық та болуы. Мектеп жасына дейінгі кезеңде еліктеу, жасөспірім кезінде еліктеу және де ересектерде ол кәсіби еліктеу. Тардтың еліктеу теориясын сипаттау. Сән және еліктеу механизмі. Балалардың танымдық дамуына әсер ететін негізгі факторлар.

Түйін сөздер: Іс - қимылдар мен сөздер, еліктеп сөйлеу, психологиялық еліктеу, әлеуметтік орта, жеке тұлға.

Еліктеу – кішкентай баланың қоғамдық тәжірибені меңгерінің негізі тәсілдерінің бірі. Еліктеу арқылы тұрмыстық және ойын дағдыларын меңгереді, сөйлеуді меңгереді. Сонымен, бала ересек адамның көз алдында болып жатқан қимылдарды немесе әрекеттерді қайталайды, аузынан естіген сөйлеуді жаңғыртуға тырысады. Бірнеше рет қайталанған кезде қимылдар мен сөздер баланың санасына біртіндеп орығып, дағдыларға айналады – енді бұл оның өзіндік іс – әрекеті, жест-ишарасы, сөйлеуі. Уақыт өте келе еліктеу алдында тікелей бақылаудың қажеті болмайды. Бала іс – әрекет тәсілдерін, ересек адамның жест – ишарасы мен мимкасын, сөйлеу мәнерін есте сақтайды, бірте – бірте олар оның жеке басының бір бөлігіне айналады. Бұл жеңілдетілген түрде еліктеу механизмі.

Жалпы еліктеуді дамыту үшін келесі әрекеттерді орындауға болады:

- қимылдарды қайталай отырып, оларды орындай отырып үйрету;
- заттармен және ойыншықтармен әрекет етіп отыру;
- сұрақтарға жестпен жауап беру;
- белсенді еліктеп сөйлеу әрекетін дамыту. [1, 1-б; 1-2бб]

Еліктеу: даму негізгі және қарым – қатынас әлеміне алғашқы қадамдар. Еліктеу-бұл басқалардың әрекеттерін көшіру ғана емес, баланың дамуының күшті құралы. Өмірдің алғашқы айларынан бастап нәресте әлемді түсінуге, басқалармен қарым-қатынас жасауға және еліктеу арқылы өз дағдыларын дамытуға үйренеді. Еліктеуге негізделген ойындар тұлға мен әлеуметтік дағдыларды қалыптастыру үшін ең маңыздыларының бірі болып табылады.

Еліктеу – бұл адамның табиғатына тән табиғи процесс. Ол арқылы бала *әлеуметтік дағдыларды үйренеді*: ересектер мен құрдастарды бақылай отырып, бала мінез-құлық ережелерін, қарым-қатынас нормаларын және әлеуметтік рөлдерді үйренеді. Басқа адамдармен қарым-қатынас жасауды, олардың эмоцияларын түсінуді және оларға жауап беруді үйренеді.

Когнитивті қабілеттерді дамытады: еліктеу есте сақтау, зейін мен ойлаудың дамуын ынталандырады. Бала әрекеттер тізбегін есте сақтайды, оларды талдайды және көбейтеді.

Моториканы дамытады: ересектер мен құрдастардың қимылдарына еліктеу ұсақ және жалпы моториканың дамуына ықпал етеді. Бала өз қимылдарын басқаруды, әртүрлі бұлшықет топтарының жұмысын үйлестіруді үйренеді.

Сәйкестік сезімін қалыптастырады: мағыналы ересектерге еліктей отырып, бала олармен сәйкестендіреді, отбасы мен мәдениеттің құндылықтары мен сенімдерін игереді. [2, 1-б.;1-266]

Еліктеу – бұл бір адам басқа адамның немесе топтың әрекеттерін барынша дәлдікпен қайталауға тырысатын процесс. Психологиялық еліктеу адамның өмірінің әртүрлі кезеңдерінде әлеуметтік тәжірибені игеруде маңызды рөл атқарады. Ерте балалық шақта және мектепке дейінгі жаста балалар басқаларды бақылай отырып, мінез-құлық нормаларын, өзіне-өзі қызмет көрсету дағдыларын және тіпті пәндік әрекеттерді белсенді түрде көшіреді. Алайда уақыт өте келе бұл еліктеу әрекетінің мәні өзгереді.

Бұл құбылыс әлеуметтануда табиғи болып табылады. Мысалы, адам әлеуметтік нормалардың қысымына ұшыраған кезде, қоғамдық топ мүшелерінің көпшілігі өзін белгілі бір жолмен ұстай бастайды және белгілі бір әрекеттерді орындай бастайды. Тұлғалар бұл қысымға қарсы тұру қиынға соғады. Бұл жағдайда еліктеу ұжымдық ойлаудың көрінісі болады. Адамдар "дұрыс" әрекет етуге тырысады және тиісті мінез — құлық үлгісі ретінде қателесетін адамға еліктей бастайды-басқалардың әрекетін бақылап, келесі әрекеттерді орындаңыз

Еліктеу механизмінде оқшаулану қорқынышымен байланысты маңызды аспект бар. Әр адам қоғамда түсінуге және қабылдауға ұмтылады, өйткені көпшілігіміз топтан шығып, ерекшеленгіміз келмейді. Бұл адамдардың көпшілікке ортақ құндылықтар мен нормаларды қабылдауына ықпал ететін тану қажеттілігі.

Басқаларға еліктеудің әсері салыстырмалы түрде тұрақсыз құбылыс, өйткені адамдар қалауды тез қабылдай алады, содан кейін олардан тез бас тартады. Психологиялық және социологиялық контексте бұл басқалардың мінез-құлқын саналы түрде ұстану және бақыланатын әрекеттерді қайталау дегенді білдіреді.

Психологиядағы еліктеу механизмі саналы да, бейсаналық та болуы мүмкін, сонымен қатар абсолютті немесе ішінара, шығармашылық немесе өте дәл, ерікті немесе мәжбүрлі болуы мүмкін.

Еліктеу, бұқаралық психологиядағы механизм ретінде, жеке сананың төмендеу жағдайында көрінетін ерекше қасиетке ие. Көпшілікке қосылу қажеттілігі ұтымдылық деңгейін төмендетіп қана қоймай, эмоционалдылықты арттырады. Эмоционалды күй, өз кезегінде, адамды оны басқалармен бөлісуге итермелейді.

Қолайлы жағдайлар туындаған кезде еліктеу қабілеті күшейеді. Қолайлы факторлардың бірі ұқсас эмоцияларды сезінетін және бір-бірін қолдауға дайын адамдардың белгілі бір санының болуы болуы мүмкін. Осылайша, еліктеу әдісі мінез-құлықтың негізгі механизміне айналады, әлеуетті мүмкіндіктен белгілі бір қабілетке ауысады. Адам ұқсас эмоционалды күйдегі адамдардың мінез-құлқын көшіре бастайды. Нәтижесінде бір-біріне еліктейтін адамдар тобы қалыптасады. Бұл өзара әрекеттесу кезінде эмоционалды күйлер күшейіп, шыңына жетеді, содан кейін біртіндеп төмендейді.

Еліктеу қабілеті шексіз емес-эмоциялардың қарқындылығы төмендегенде және адам осы жағдайды реттеуге мұқтаж болған кезде ол таусылады. Осы кезде мінез-құлықты бақылауды қалпына келтіру басталады.

Психологиядағы еліктеу. Сыртқы белгілердегі ұқсастықтарға қарамастан, психологиядағы еліктеу жас санатына байланысты әртүрлі психологиялық сипаттамаларды көрсетеді. Балалық шақта бұл құбылыс баланың ересектердің дауысы мен қозғалысына жауап беруімен сипатталады, олармен алғашқы байланыс орнатуға тырысады.

Мектеп жасына дейінгі кезеңде психологиялық еліктеу қазірдің өзінде жеке тұлғаның іс-әрекетінің семантикалық құрылымына ену болып табылады. Ол даму кезеңдерінен өтіп, сюжеттік ойын сияқты осы жастағы жетекші іс-әрекеттің бір бөлігіне айналады. Алдымен бала ересектердің іс-әрекетінің ашық сипаттамаларын көшіре бастайды, содан кейін біртіндеп жағдайдың мәнін жеткізетін мінез-құлыққа еліктеуге көшеді.

Жасөспірім кезінде еліктеу жеке тұлғаның мінез-құлық белгілерінің мағыналы тұлғасымен немесе стереотипімен сыртқы сәйкестендіруге бағытталған.

Ересектерде ол кәсіби, спорттық және жеке қызметті қоса алғанда, әртүрлі салаларда оқытудың ажырамас бөлігіне айналады.

Еліктеу әр түрлі формада болуы мүмкін:

- басқа адамдарды бақылаған кезде реакцияның жаңа тәсілдері пайда болуы мүмкін;
- модельдің жазаланғанын немесе марапатталғанын көру бақылаушының ұстамды мінез-құлқын әлсіретуі немесе күшейтуі мүмкін;
- модельді бақылау бақылаушыда бұрыннан бар мінез-құлық стереотиптерін белсендіруі мүмкін.

Тардтың еліктеу теориясы. Әлеуметтік психология саласында еліктеу теориясы белгілі бір адамның мінез-құлқына еліктеу немесе топта сақталатын нормалардың репликациясы сияқты әртүрлі контексттерде талданатын құбылыс ретінде қарастырылады. Бұл тұрғыда еліктеудің бірнеше формалары ерекшеленеді, соның ішінде конгруенция (топта келісілген әрекеттерді орындау), көшіру (мінез-құлықтағы басқалардың әрекеттерін дәл қайталау) және референттілік (берілген байланыста жоқ адамдарға қатысты көшіру немесе сәйкестік). Психологиядағы бұл еліктеу механизмін әлеуметтанушы жан Габриэль Тард зерттеді.

Тардтың еліктеу теориясының мәнін қоғамдағы үш негізгі процеске негізделген деп қысқаша сипаттауға болады: оппозиция, қайталау (немесе еліктеу) және бейімделу. Демек, оның теориясында еліктеудің, бейімделудің және оппозицияның тиісті әлеуметтік заңдары ерекшеленеді. Алайда, Тард қайталану Заңына көп көңіл бөліп, оны шешуші деп санады. Ол сондай-ақ еліктеуді гипноздық құбылыс деп санады. Тард теориясы топтық және тұлғааралық қарым-қатынасқа қолданылады, әсіресе қоғамның төменгі топтары жоғары деңгейге еліктейтін әлеуметтік сипаттағы қасиет болып саналады.

Тард үшін еліктеу процесі тұлға деңгейінде де, ұжымдық мағынада да маңызды түсіндірме принципі болды. Ол еліктеуді мемлекеттің, экономиканың, діннің, тілдің және өмірдің басқа салаларының дамуына ықпал ететін жалпыға ортақ және тұрақты әлеуметтік құбылыс деп санады.

Сән және еліктеу механизмі. Сән контекстіндегі үлгі дегеніміз не? Сән еліктеудің жаппай көрінісі болуы үшін белгілі бір шарттарды сақтау қажет. Негізгі факторлардың бірі-жаңа бағыттың беделі. Көбінесе адамдардың мінез-құлқын реттейтін шешуші фактор-беделді топқа қосылуға деген ұмтылыс.

Бедел-бұл салыстырмалы түрде белгісіз және көп қырлы механизм және ол жалғыз емес. Бедел басқаларға тиесілі анықтамалық топқа кіретін адамдарға беріледі. Демек, жаппай сән жеке тұлғалардың өздерінің анықтамалық тобының мүшелері деп санайтын адамдарға еліктейтінін түсінуіне негізделген. Мұнда да төменгі деңгейден жоғары деңгейге еліктеу ережесі қолданылады, сондықтан егер элита белгілі бір заттарды киетін болса, онда иерархияда төмен тұратындар да солай шешуі мүмкін.

Екінші фактор немесе шарт-бұл жаппай сән объектісіне айналатын Имитациялық объектінің пайдалылығы. Мысалы, заттар тым беделді болмауы мүмкін, бірақ сонымен бірге практикалық және ыңғайлы, бұл оларға әлемдік танымалдылыққа ие болуға мүмкіндік береді. Мысалы, Джинсы-жақсы мысал. Эстетикалық аспектілер әр түрлі қауымдастықтарда маңызды рөл атқарады, тіпті элиталық сәнде де емес, күнделікті өмірде әдемі және практикалық болып саналады.

Мүмкін, ең маңызды фактор жарнама болып қала береді. Компаниялар жаппай таралуға және еліктеуге ықпал ететін арнайы шараларды қолданады. Бұл тұрғыда беделдің немесе практикалықтың мәні онша маңызды емес.

Әлеуметтік психология сәнді шартты түрде "сәнді" және "сәнді емес" деп бөлуге, сондай-ақ инфекция мен еліктеу механизмдерінің әрекетіне негізделген ерекше құбылыс ретінде анықтайды. Бұл құбылыс стандартталған массалық мінез-құлық механизмі ретінде көрінуі мүмкін немесе тек стихиялылармен шектелмей, мүлдем жаңа формаларды қабылдауы мүмкін.

Модельдеу формасы ретінде сән бірнеше функцияларды орындайды: коммуникативті (жеке адамдар арасындағы қарым-қатынасқа ықпал етеді), компенсаторлық (психологиялық қорғаныс функциясы) және интерактивті (өзара әрекеттесу мен үйлестіруді қамтамасыз етеді). [3, 1-б; 1-3бб]

Балалардың танымдық дамуына әсер ететін негізгі факторлар: Әлеуметтік орта – отбасы, мектеп, достар және қоғам баланың танымдық қызметін қалыптастыруда негізгі рөл атқарады.

Ата-ананың ықпалы – қолдау мен ынталандыру баланың өзін – өзі дамуына ықпал етеді. Отбасы – баланың алғашқы танымдық әрекеттері мен әлеуметтік дағдылары осы жерде қалыптасады және дамиды. Ата – ананың қолдауы мен тәрбиесі баланың білімге деген ынтасын арттыруға әсер етеді.

Мектеп және әртүрлі топтар – бұл орта балалардың өзара қарым-қатынас арқылы зейін мен ойлау қабілеттерін жетілдіруге ықпал етеді.

Мәдени орта – баланың дүниетаным мен құндылықтарын қалыптастыратын маңызды әлеуметтік орта.

Физикалық жағдайлар – денсаулық, ұйқы режимі және дұрыс тамақтану танымдық қабілетті жақсартады.

Тілдік орта – тіл дамыту баланың ойлау коммуникациялық қабілетін жетілдірудің негізі болып табылады. Коммуникация қабілеті баланың әлеуметтік белсенділігі мен білім алуын арттырады. Тілдік қордың кеңеюі оқу мотивациясын күшейтеді.

Мотивация – қызығушылық пен ізденіс баланың танымдық белсенділігін артырады.

Еліктеу-бұл күрделі психологиялық механизм және көмекке білікті психологты таңдау өте маңызды болуы мүмкін. Бұл тұрғыда Alter қызметі Сіздің жеке қажеттіліктеріңіз бен қалауларыңызға негізделген дұрыс психологты табу құралдарын ұсына отырып, таптырмас көмекшіге айналады. Alter сізге мәселені шешуде немесе қолдау сұрауда сізді түсінетін және қолдайтын маман табуға көмектеседі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Еліктеу дегеніміз не? Еліктеу баланың басқа адамдардың мінез-құлқын көшіру қабілетін қамтиды. Еліктеуді дамыту үш кезеңнен тұрады: — КГУ Центр (autism-центр) поддержки детей с аутизмом (расстройством аутического спектра) "Асыл Мирас"

2. Подражание: фундамент развития и первые шаги в мир общения. Подражание: фундамент развития и первые шаги в мир общения.

3. Подражание: что это такое в психологии — механизм, виды и примеры. Подражание

ӘОЖ 37.091.33:316.77

ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА КІШІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҚАРЫМ-ҚАТЫНАС МӘДЕНИЕТІН ДАМУ

Шарипова А.Б

магистр, Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

e-mail: aigerim1.sharipova@yu.edu.kz

Шамшат А.,

Студент, Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

e-mail: Asemai.shamshat@yu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл зерттеу бастауыш сынып оқушыларының коммуникативтік дағдыларын жобалық қызмет арқылы дамыту мәселесін қарастырады. Теориялық бөлімде қарым-қатынас дағдыларының психологиялық-педагогикалық негіздері талданып, олардың бастауыш жаста

қалыптасу ерекшеліктері сипатталады. Тәжірибелік-ізденіс барысында оқушылардың бастапқы коммуникативтік деңгейі диагностикаланып, жобалық тапсырмалар кешені арқылы дамыту жұмысы жүргізілді. Нәтижелер жобалық қызметтің ынтымақтастық, диалог жүргізу, тыңдау, өзіндік пікір білдіру сияқты дағдыларды тиімді қалыптастыратынын көрсетті. Зерттеу жобалау әдісінің бастауыш білімде коммуникативтік құзыреттілікті арттырудағы жоғары әлеуетін дәлелдейді.

Түйін сөздер: коммуникативтік дағдылар, бастауыш сынып, жобалық қызмет, ынтымақтастық, тұлғалық даму.

Кіріспе.

Қазіргі білім беруді жаңғырту жағдайында бастауыш мектеп оқушыларының коммуникативтік дағдыларын дамыту мәселесі ерекше маңызға ие. Қоғам баладан тек білімді ғана емес, сонымен қатар ақпаратты талдай алу, өз ойын еркін жеткізу, ынтымақтастыққа қабілетті болуды талап етеді. Мұны қамтамасыз ететін тиімді педагогикалық құралдардың бірі – **жобалық қызмет**, ол оқушылардың сөйлеу, өзара әрекеттесу, бірлесіп шешім қабылдау қабілеттерін арттыруға мүмкіндік береді [1, 126б.].

Қазіргі білім беру жүйесінің басты міндеті-сапалы оқыту үшін жағдай жасау, құзыреттілік тәсілді енгізу. Бұл жұмыстың әртүрлі формалары мен әдістерінде жүзеге асырылатын ұлттық білім беру жүйесінің бағдары. Құзыреттілік тәсілдің ерекшелігі-қазіргі кезде білімнің көлемі ғана емес, сонымен бірге олармен жұмыс істей білу, өзгеруге дайын болу және еңбек нарығының жаңа қажеттіліктеріне бейімделу, жұмыс істеу және ақпаратты басқару, қарым-қатынас дағдыларын дамыту, белсенді әрекет ету, тез шешім қабылдау, өмір бойы үйрену. Білім беру алдында жаңа міндет қойылады – оқушының оқу қабілетін қалыптастыру, бұл адамға қазіргі қоғамда, ақпараттық кеңістікте, еңбек нарығының өтпелі дамуында және одан әрі білім алуда бағдарлауға мүмкіндік беретін өмірлік маңызды коммуникативтік құзыреттіліктердің дамуы [2, 98б.].

Бұл зерттеудің нысаны – бастауыш мектеп жасындағы балалардың коммуникативтік дағдыларын дамыту үдерісі болса, зерттеу пәні - жобалық іс-әрекет барысында оқушылардың қарым-қатынас дағдыларын дамытуға бағытталған сабақтар кешені болады.

Зерттеу мақсаты – жобалық іс-әрекетті қолдану арқылы оқушылардың коммуникативтік дағдыларын дамыту ерекшеліктерін анықтау.

1. Коммуникативтік дағдыларды дамыту жөніндегі теориялық негіздер

Коммуникация психологиясы мен педагогикасы бойынша ғылыми еңбектер (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, М.И. Лисина, А.Г. Ружская және т.б.) қарым-қатынастың баланың жеке дамуына ықпал ететін шешуші фактор екенін көрсетеді. Бастауыш мектеп жасындағы баланың жетекші қызметінің өзгеруі, оқу тиімділігінің артуы, құрдастарымен байланысының кеңеюі коммуникативті дағдыларды мақсатты түрде қалыптастыру қажеттілігін туындатады [3, 95б.].

Коммуникативтік дағдылардың негізгі компоненттері:

- тыңдай білу, сұрақ қою, пікір білдіру;
- диалог пен монолог құра алу;
- эмоцияны түсіну және эмпатия;
- топта жұмыс істей алу, келісімге келу;
- қақтығысты бейбіт шешу.

Зерттеулер көрсеткендей, сөйлеу тілінің, қиялдың, ойлаудың, қабылдаудың белсенді қалыптасуы дәл осы бастауыш мектеп кезеңінде жүреді [4, 178б.]. Сондықтан бұл жас кезеңі – қарым-қатынас мәдениетін дамытуға ең қолайлы уақыт.

2. Коммуникативтік дағдыларды қалыптастыру ерекшеліктері

Бастауыш мектеп оқушыларының қарым-қатынасы ересектердің коммуникациясынан ерекше сипаттарымен ажыратылады:

- эмоционалдылықтың жоғары болуы;
- мінез-құлық нормаларының тұрақсыздығы;

- жанжалдасуға бейімділік;
- өзін танытуға ұмтылу;
- тыңдалу мен келісудің жеткіліксіз дамуы.

Көптеген оқушыларда кездесетін қиындықтар:

- сөздік қорының жеткіліксіздігі;
- сөйлеуді жүйелей алмау;
- диалог кұруда қиналу;
- эмоцияны тану мен реттеу дағдыларының әлсіздігі.

Бұл қиындықтарды жеңу үшін мұғалімнің жүйелі жұмысы, әртүрлі әдістерді орынды қолдануы, оқушылардың бірлескен әрекеттерін жиі ұйымдастыруы қажет [5,296 б.].

3. Зерттеудің тәжірибелік бөлімі

Тәжірибелік-ізвестіру жұмысы 2-сынып оқушыларымен жүргізілді және үш негізгі диагностикалық әдістемені қамтыды:

1) Дайын мәтінді қайта құру және диалог құру (Т.А. Ладыженская)

Бұл әдіс арқылы оқушылардың сөйлеу құрылымы, ойды жүйелеуі, диалогтық формадағы белсенділігі анықталды.

2) «Қолғаптар» әдісі (Г.А. Цукерман)

Оқушыларға бірдей қолғап үлгісін бірлесе безендіру ұсынылды. Бұл ынтымақтастық дағдыларын, келісімге келу қабілетін анықтады.

3) «Кім дұрыс?» әдісі

Балаларға жағдаяттар ұсынылып, түрлі көзқарастарды түсіну және пікірін дәлелдеу дағдысы бағаланды.

Кесте 1. Диагностиканың жиынтық нәтижелері

Деңгей	Оқушылар саны	Үлес салмағы
Жоғары	6 оқушы	26%
Орташа	12 оқушы	52%
Төмен	5 оқушы	22%

Зерттеу көрсеткендей, оқушылардың басым бөлігінің коммуникативтік дағдылары орташа немесе төмен деңгейде. Ең жиі кездескен қиындықтар:

- сөйлеу логикасының бұзылуы;
- диалогқа белсенді кіріспеу;
- келісімге келе алмау;
- өз ұстанымын дәлелдей алмау.

Бұл нәтижелер мақсатты дамытушы жұмыс қажеттігін көрсетті.

4. Коммуникативтік дағдыларды дамытуда жобалық қызметтің рөлі

Жобалық іс-шаралар білім алушылардың негізгі құзыреттіліктерін қалыптастыруға ықпал ететіндіктен, коммуникативті құзыреттілік негізгі топқа жатады, яғни адам өмірінде ерекше маңызы бар, сондықтан оның қалыптасуы мен дамуына ерекше назар аудару қажет.

Осыған байланысты, біз білім алушылардың жеке басын дамыту үшін жағдай жасауға, оқу және шығармашылық жобаны әзірлеу процесінде өз тәжірибесінен және басқалардың тәжірибесінен үйрену қабілетіне бағытталған сабақтар кешенін әзірледік.

Бұл сабақтар кешенінің басты міндеті - бірлескен жұмыста коммуникативті құзыреттілікті қалыптастыру:

- Диалогты жүзеге асыру, бірлескен қызмет бойынша серіктестердің іс-әрекеттерімен өз іс-әрекеттерін үйлестіру қабілеті;
- Адамдарға мейірімді және сезімтал болу, жанашырлық;
- Іс-әрекеттің әлеуметтік қалыпты тәсілдерін қалыптастыру.

Осы сабақтар кешенін жүзеге асыру барысында біз мыналарды анықтадық, осы курсты игерудің келесі жеке және мета-пәндік (біздің жағдайда коммуникативті) нәтижелері:

Жеке-келесі негізгі құндылықтарды бағалау және қабылдау: «игілік», «Туған өлке», «отбасы», «жолдас»; өз халқын, Отанын құрметтеу; ілімнің жеке мағынасын, оқуға деген ұмтылысты игеру; баға беру жалпы адамзаттық нормалар тұрғысынан көркем мәтіндер кейіпкерлерінің өмірлік жағдайлары мен әрекеттері.

Мета-пәндік (коммуникативті) - диалогқа қатысу, басқаларды тыңдау және түсіну. Іс-шараларға, іс-әрекеттерге өз көзқарасын білдіру; өзінің оқу және өмірлік сөйлеу жағдайларын ескере отырып, ауызша және жазбаша тілде өз ойларын ресімдеу; оқулықтардың, басқа да көркем және ғылыми-танымал кітаптардың мәтіндерін дауыстап және өзіне оқу, оқығанын түсіну; топта әртүрлі рөлдерді атқара отырып, проблеманы (міндеттерді) бірлесіп шешуде ынтымақтасу; сөйлеу этикетінің ережелерін сақтай отырып, өз көзқарасыңызды қорғаңыз; өз пікіріңізге сыни көзқараспен қарау; басқасының көзқарасын түсіну; топтың жұмысына қатысу, бір-бірімен келісімге келу [7, 89 б.].

5. Зерттеу қорытындылары

Осы жұмыс аясында біз зерттеудің мақсаты мен міндеттерін жүзеге асыра алдық. Жұмыс барысында біз бастауыш мектеп жасында коммуникативті дағдыларды дамыту ерекшеліктерін егжей-тегжейлі қарастырдық. Сонымен қатар біз бастауыш сынып оқушыларының психологиялық-педагогикалық ерекшеліктерін және бастауыш сынып оқушыларының коммуникативтік дағдыларын дамыту ерекшеліктерін аштық. Біз жүргізген мамандандырылған әдебиеттерді талдау коммуникативтік дағдылар мен дағдылар бастауыш мектеп жасындағы балалардың психикалық дамуына ықпал ететінін, оның қызметінің жалпы деңгейіне әсер ететінін көрсетті [8, 54б.]. Қарым-қатынас дағдыларын қалыптастыру мен дамытудың маңыздылығы баланың мектепте оқуға көшу кезеңінде айқынырақ болады. Демек, коммуникативтік дағдыларды дамыту: бастауыш жалпы білім берудің сабақтастығын қамтамасыз етудің басым негізі, оқу іс-әрекетінің табыстылығының қажетті шарты, әлеуметтік-тұлғалық дамудың маңызды бағыты болып табылады.

Бастауыш мектеп жасы-бұл баланың өмірінің ерекше кезеңі. Ол 6-7 жастан басталады, бала мектепте оқи бастайды және 10-11 жасқа дейін созылады. Осы кезеңнің жетекші қызметі оқу қызметі болып табылады. Ойлаудың, есте сақтаудың, қабылдаудың, қиялдың, өзін-өзі танудың барлық процестері белсенді даму кезеңінде [9, 133б.]. Бастауыш мектеп жасындағы балалардың психологиялық әл-ауқаты көбінесе ересектермен қарым-қатынас жасау кезінде қолданылатын қарым-қатынас пен тәрбие стилімен байланысты. Баланың өмірінде құрдастарымен қарым-қатынас өте маңызды. Зерттеу барысында бастауыш сынып оқушыларының коммуникативтік дағдыларын дамыту күрделі, бірақ нәтижелі процесс екені анықталды. Жобалық қызмет:

- білім алушылардың табиғи коммуникация қажеттілігін іске асырады;
- топтық өзара әрекеттесуді күшейтеді;
- тілдік даму мен ойлауды белсендіреді;
- эмоционалдық және әлеуметтік интеллектіні дамытады.

Демек, жобалық технология – бастауыш мектеп жағдайында қарым-қатынас дағдыларын қалыптастырудың тиімді педагогикалық құралы.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Абрамова, Г. С. Возрастная психология: учеб. пособие для студентов вузов / Г. С. Абрамова. – М.: Академия, 2014. – 624 б.
2. Андреева, Г. М. Социальная психология: учеб. для студентов вузов / Г. М. Андреева. – М.: Аспект Пресс, 2014. – 365 б.
3. Богданова, Н. Проектная деятельность как средство формирования коммуникативных универсальных учебных действий у младших школьников / Н. Богданова, Е. Колосова // Учитель. – 2016. – № 4. – 94-96 бб.

4. Богуславская, З. М. Развивающие игры для детей младшего дошкольного возраста: кн. для воспитателя дет сада З. М. Богуславская, Е. О. Смирнова. – М.: Просвещение, 2012. – 207 б.
5. Бодалев, А. А. Личность и общение: избр. психол. тр. / А. А. Бодалев. – М.: Междунар. пед. акад., 2013. – 326 б.
6. Бодалев, А. А. Психология общения: учеб. - метод. пособие / А. А. Бодалев; Моск. психол.-социал. ин-т. – М.: Моск. психол.-социал. ин-т; Воронеж: МОДЭК, 2015. – 320 б.
7. Божович, Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте/ Л. И. Божович. – СПб.: Питер, 2008. – 400 б.
8. Бычкова, С. С. Формирование умения общения со сверстниками у старших дошкольников [Текст]: метод. рекомендации для воспитателей и методистов дошкол. образоват. учреждений / С. С. Бычкова. – М.: АРКТИ, 2012. – 96 б.
9. Возрастная и педагогическая психология: учеб. для пед. ин-тов / В. В. Давыдов [и др.]; под ред. А. В. Петровского. – М.: Просвещение, 1979. – 288 б.

ӘОЖ 371.26

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ӨЛШЕМДЕР ТЕОРИЯСЫ ЖӘНЕ БІЛІМ САПАСЫН БАҒАЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ

магистр Шарипова А.Б., студент Білісбек А.
Есенов университеті, Ақтау қаласы, Қазақстан
e-mail: aigerim1.sharipova@yu.edu.kz; e-mail: Asemai.shamshat@yu.edu.kz

Аңдатпа. Баяндамада Қазақстанның Еуропалық білім беру кеңістігіне енуі аясындағы білім беру жүйесіндегі реформалар мен педагогикалық өлшемдердің теориялық негіздері қарастырылады. Педагогикалық өлшем, мониторинг, сапа сияқты негізгі ұғымдарға терең талдау жасалып, өлшеудің ғылыми-теориялық тұғырлары сипатталады. Педагогикалық өлшемдердің статистикалық, математикалық және педагогикалық теорияларына сипаттама беріледі. Сонымен қатар, білім сапасын бақылау мен бағалаудағы заманауи әдістер мен мониторингтің маңызы ашылады. Тестілеудің сенімділік пен валидтілік көрсеткіштері, сондай-ақ өлшеу процесіндегі қателіктер мен оларды түзету жолдары талқыланады. Білім беру ұйымдарында сапа мониторингін жүйелі енгізудің қажеттілігі мен оның басқарушылық шешім қабылдаудағы рөлі көрсетілген.

Түйін сөздер: педагогикалық өлшем, білім сапасы, мониторинг, тестілеу, бағалау.

Қазақстанның Еуропалық білім беру кеңістігіне енуіне байланысты білім беру саласында көптеген реформалар жүзеге асырылғаны белгілі, олардың қатарында педагогикалық өлшемдерді жетілдіру мәселесі де бар.

Жалпы, білім беру мазмұнын жаңарту жағдайындағы педагогикалық өлшемдер және оларды жүзеге асырудың шарттары туралы сөз етпес бұрын, «өлшем», «педагогикалық өлшем», «мониторинг», «сапа» сияқты ұғымдарға берілген анықтамаларды саралау қажет.

1946 жылы американдық психолог С.Стивенс енгізген ең көп таралған анықтамаға сүйенсек, «...өлшем дегеніміз – белгілі бір ережелерге сәйкес объектілердің кейбір сипаттамаларына сандарды жатқызу процедурасы» [1, 25]. Бұл анықтама физика және басқа жаратылыстану ғылымдарында кеңінен қолданылатын сандық өлшеулердің тәжірибесін ресми жалпылау нәтижесі болып табылады, бірақ көптеген жылдар бойы ол эмпирикалық ғылымдарда негіз болды. Үлкен Кеңес энциклопедиясы өлшемді «бір шама (өлшенетін) мен басқа біртекті шама арасындағы қатынасты анықтайтын (өлшем бірлігі үшін алынған) операция» деп анықтайды [2,77]. Философиялық энциклопедиялық сөздік өлшемді

«танымдық процесс» ретінде түсіндіреді [3,202]. Анықтамаға сәйкес, өлшеу келесі әрекеттерді орындауды қамтиды:

- 1) өлшеу объектісін таңдау;
- 2) өлшенген шаманы анықтау;
- 3) өлшеу құралын (аспапты) таңдау;
- 4) құралдың көмегімен объектіге әсер ету;
- 5) сандық мәнді алу.

Өлшеу қажетті мәнмен тығыз байланысты екенін көруге болады. Егер мән байқалса, мұндай процедура тікелей (іргелі) өлшеу деп аталады. Ұзындық пен массаны өлшеу тікелей өлшеулердің мысалдары болып табылады.

Әлеуметтік ғылым келесі анықтаманы береді: «Өлшеу - бұл әлеуметтік шындық объектісі мен белгілі бір сандық жүйеге сәйкес тұратын байқалатын құбылыстан ақпарат алу тәсілдерінің бірі» [4,89]. Психологиядағы өлшемнің табиғаты «зерттелген психикалық құбылыстардың сандық сипаттамаларын анықтау» ретінде түсіндіріледі. [5,132].

Н.М.Розенберг 70-ші жылдары педагогикалық өлшемнің келесі анықтамасын тұжырымдады: «Педагогикалық өлшем - бұл танымдық процесс, онда қарым-қатынастың изоморфты эмпирикалық жүйесіне педагогикалық объектілердің немесе құбылыстардың кейбір қасиеттерін сипаттайтын сандық мәндер беріледі немесе бұрын алынған сандық жүйенің (немесе сынып жүйесінің) негізінде оларға жататын сынып көрсетіледі» [6,15]. В.С.Аванесов педагогикалық өлшемді «қызығушылықтың жеке сапасын ашатын деңгейлерді сандық бейнелеу процесі» деп анықтады [7,15]. Ал М.Б.Челышкovanың анықтамасы бойынша «Педагогикалық өлшеу дегеніміз - оқушылардың бағаланатын сипаттамалары мен эмпирикалық шкаланың нүктелері арасындағы сәйкестікті анықтау процесі, онда сипаттамалардың әртүрлі бағалаулары арасындағы қатынастар сан қатарының қасиеттерімен көрінеді» [8,63].

Педагогикалық өлшеулердің тілі үш негізгі теорияны құрайды — бұл педагогикалық өлшеулердің статистикалық, математикалық және нақты педагогикалық теориялары. Олардың барлығы қажет және олардың ықтимал мүмкіндіктеріне қарай қолданылады. Статистикалық (Классикалық) теория тапсырмалар мен тестке жалпы баға беруге, тест нәтижелерінің сенімділігі мен дұрыстығын алдын ала бағалауға мүмкіндік береді. Математикалық (Item Response Theory) әрбір жеке тапсырманың сипаттамаларын терең талдауға, оларды қажетті нәтижелер сапасының сипаттамалары бар оңтайлы өлшеу жүйесіне қалыптастыруға бағытталған. Педагогикалық өлшемдер мазмұнының, формасының және педагогикалық концептуалды аппаратының сапасын бағалау үшін педагогикалық теория қажет.

Педагогика, психология және әлеуметтану ғылымдары дамыған сайын белгілі бір қасиеттің көріну дәрежесінде ерекшеленетін шамалар үшін сандық қана емес, сапалық бағалауды енгізу қажеттілігі туындады. Сапалық бағалау қолданылатын өлшеу әдістері мен құралдарына байланысты сандық бағалаумен салыстырғанда дәл болып табылады. Мысалы, білім алушыларды білім деңгейі бойынша саралайтын және оқу процесінде маңызды рөл атқаратын білім берудегі жіктеуші ұғымдарды («білетін», «дайындалған» және т.б.) субъективті түрде мұғалім немесе мұғалімдер тобы анықтайды. Көбінесе сапалық бағалау сараптамалық пікірлер мен келісімдер негізінде таңдалған сандардың көмегімен көрсетіледі. Берілген сандарды әртүрлі жолмен түсіндіруге болады. Мысалы, дәстүрлі педагогикалық бақылауда әр мұғалімнің нені қою керектігі туралы өзіндік идеялары бар («5», «4», «3» және т. б.). Білім берудегі бағалаудың белгісіздігі өлшенетін айнымалылардың жасырын (жасырын, тікелей өлшеу мүмкіндігін жоққа шығаратын) сипатымен күрделене түседі. Кідіріске байланысты оқыту мен оқытудың сипаттамалары бағалауға жатпайды, бірақ олардың эмпирикалық референттері өлшенетін сипаттамалардың байқалатын белгілері болып табылады. Соңғысын таңдау интуитивті түрде жүреді, сондықтан олардың жасырын сипаттамаларға сәйкестігі эмпирикалық өлшеу нәтижелерін сараптамалық және статистикалық талдау негізінде дәлелдеуді қажет етеді.

«Педагогикалық өлшем» ұғымының қазіргі заманғы түсіндірмесі қатаң аксиоматикалық негізде құрылған. Жаңа идеяларға сәйкес өлшеу белгілі бір эмпирикалық құрылымды тиісті түрде таңдалған сандық құрылымға изоморфты көрсетуді жүзеге асыратын сандық функцияның құрылысы ретінде түсіндіріледі.

Педагогикалық өлшеулер процесі мыналарды қамтиды:

- өлшеу затын (объектілердің латенттік сипаттамаларын) және олардың санын таңдау;
- эмпирикалық референттерді таңдау (объектілердің байқалатын сипаттамалары);
- өлшеу процедураларын таңдау;
- өлшеу құралдарын құрастыру және пайдалану;
- шкаланы таңдау (егер өлшенетін айнымалы біреу болса) немесе шкалаларды таңдау (егер көп өлшемді өлшеу кезінде бірнеше айнымалы өлшенсе);
- белгілі бір рәсімдер мен ережелер бойынша өлшеу нәтижелерін шкалаға (көпөлшемді өлшеулер жағдайындағы шкалалар) бейнелеуді құру;
- өлшеу нәтижелерін өңдеу, талдау және түсіндіру.

Өлшеу қателіктерінің сөзсіз болуына байланысты объектілердің бағаланатын сипаттамалары көп немесе аз дәл мәндерді қабылдауы мүмкін, сондықтан бұл сипаттамалар әдетте өлшеу айнымалылары деп аталады. Алынған нәтижелерді өлшеу, өңдеу, талдау және түсіндірудің стандартталған шарттарынан кез-келген ауытқулар айнымалылардың жасырын сипатына байланысты эмпирикалық ғылымдарда үлкен қауіп төндіретін өлшеу қателіктерін арттырады. Сондықтан тестілеу нәтижелерінің тұрақтылығы мен дәлдігін (сенімділігін) талдау соншалықты маңызды, бұл тестілерді дәстүрлі бағалау құралдарынан тиімді ерекшелендіреді [9,37]. Тестілеу нәтижелері сапасының тағы бір сипаттамасы – валидтілік-эмпирикалық нәтижелердің белгіленген өлшеу мақсаттарына сәйкестігін көрсетеді [9;38]. Мақсаттардың әмбебаптығына байланысты валидтілікті талдау көп өлшемді болуы керек, бірақ кез-келген жағдайда маңызды, эмпирикалық референттердің тұжырымдамалық ерекшеленген өлшем айнымалысының (айнымалылардың) жеткіліктілігін дәлелдеу (жобалық валидтілік) орын алады.

Педагогикалық өлшеу процесінің соңғы компоненті, соның ішінде деректерді өңдеу, талдау және түсіндіру, өлшеу нәтижелерінің қамтамасыз етілген сапасын анықтауға, тестілерді түзетуге және алынған мәліметтерді түсіндіру мен салыстыруға ыңғайлы түрде ұсынуға қызмет етеді. Өңдеу процесінде қол жеткізілген тест баллдарының салыстырылуының арқасында педагогикалық өлшеулердің нәтижелері бойынша оқушылардың нәтижелеріне сапалы талдау жасауға, мониторинг жүргізуге және білім беруде негізделген басқарушылық шешімдер қабылдауға болады. Бірақ осы жерде өлшемдерде абсолютті объективтілік болуы мүмкін бе деген сұрақ туындайды. Білім берудегі алғашқы стандартталған тесттердің пайда болуы жаппай оң реакцияны тудырды, өйткені олар бастапқыда дәстүрлі бағалау құралдарының субъективтілігін жеңе отырып, студенттердің дайындығын объективті бағалау құралы ретінде қарастырылды. Педагогикалық өлшеулер теориясы дамып, тесттерді қолдану тәжірибесі жинақталған сайын, абсолютті объективтілік кез-келген, оның ішінде педагогикалық өлшеулер нәтижелерінің қол жетпейтін сипаттамасы болып табылады, өйткені қате компоненттердің болуына байланысты бағалау сөзсіз ауысады. Сондықтан тесттерді қолданған кезде жоғары немесе төмен объективтілік туралы айтуға болады, оның көріну дәрежесі тесттің сенімділік мөлшерімен байланысты.

Бақылау мен бағалау білім алушылардың қызметіне (оқу жетістіктерін бағалау), білім алушылардың қызметіне (педагогтарды аттестаттау) және бүкіл білім беру мекемесіне (аттестаттау, аккредиттеу және т.б.) қатысты білім беру ұйымдарында жүзеге асырылатын негізгі процестер болып табылатыны белгілі. Сонымен қатар бақылау мен бағалау дискретті сипатқа ие, көбінесе олар жүйелік сипатқа ие емес, бақылау және бағалау процестері білім беру процесіне қатысушылардың шектеулі тобының құзыреті болып табылады. Басқару функциясы ретінде білім беру ұйымдарындағы ақпаратты жинау және талдау төмен деңгейде жүргізілетінін, анықталған ақпарат қайшылықтар мен проблемаларды анықтауға, іс-қимыл

жүйесін анықтауға негіз болмайды. Бұл кемшіліктер әсіресе, әртүрлі білім беру мекемелерінде әртүрлі есептерді дайындауға кететін уақытты ескере отырып, өте маңызды. Білім беру жүйесіндегі ақпараттық-талдамалық функция сирек жағдайларда білім беру сапасын жетілдірудің нақты алғышарты ретінде қарастырылады. Бақылау және бағалау білім беру мекемесінің қызметін жетілдірудің қажетті шарты ғана емес, сонымен қатар үнемі жүзеге асырылуы керек функцияға айналды. Нәтижесінде, білім беру жүйесіне, жоғарыда айтылғандай, сапа мониторингінің маңыздылығын түсіну енгізілді.

Мониторинг көрсеткіштерінің жиынтығы әрқашан ел үкіметі мен басқа да білім беру органдары әзірлеген білім берудегі ең жалпы үрдістермен келісіледі. Деректердің кең көлемін жинау және сипаттамалық статистиканы жинақтау білім беру үшін маңызды ғана емес, сонымен бірге саяси мағынаға ие.

Білім беру жүйесінің жай-күйін сипаттайтын статистиканы білім беру реформаларының қажеттілігін көрсету, білім берудегі алдыңғы басқарушы құрамның нашар жұмысының дәлелі немесе мемлекетте жүргізіліп жатқан реформалардың артықшылықтарын көрсету үшін пайдалануға болады. Мониторинг жүйелерінің кейбір сыншылары сарапшылар білім берудегі саяси мақсаттарға байланысты және білім беруді басқару органдарының оқу нәтижелеріне орталықтандырылған бақылауды күшейтуге ықпал ететін байланыс үшін қажетті ақпаратты арнайы таңдайды деп санайды.

Егер олар мектеп, аудан немесе аймақ деңгейінде белгіленген стандартты сандық критерийлермен немесе тесттерді орындау нормаларымен салыстырылса, мониторинг деректерін басқару қиынға соғады. Мұндай салыстыру аудан бойынша орташа көрсеткіштерге қатысты әрбір мектептің көрсеткіштерін теңестіретін қосымша факторларды ескере отырып, мониторинг деректерін статистикалық түзету жағдайында негізделген нәтижелер беретін болады.

Мониторинг күнделікті диагностикалық сипаттағы көптеген мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Мектеп мониторингінде жинақталған деректер пәндердің жекелеген бөлімдерін меңгерудегі жүйелі қиындықтарды анықтауға, мұғалімдер жұмысының инновациялық әдістерінің тиімділігін бағалауға, жекелеген оқушылардың сәтсіздікке ұшырау себептерін анықтауға, оларды пәндік, әлеуметтік-экономикалық немесе басқа факторлармен негіздеп байланыстыруға көмектеседі [10].

Қазіргі жағдайда білім беру сапасын бақылау және бағалау критерийлерді дәл анықтауды талап етеді, оның негізінде оқу орындарының тиімділігін талдау және болжау мүмкін болады. Жоғарыда айтылғандай, оқу процесінің сапасын дәстүрлі бақылау айтарлықтай субъективтілікпен сипатталады, сонымен қатар білім беру қызметін тұтынушылардың көпшілігі үшін бұл бағалау туралы ақпарат қол жетімді емес. Білім алушылардың және білім беру қызметін басқа да тұтынушылардың белсенді рөлінің күшеюі олардың сапа мониторингінің белсенді субъектілері шеңберіне енгізілуіне әлі әкелген жоқ. Білім беру сапасының мониторингі педагогикалық өлшеу процестеріне негізделеді, бұл белгілі бір объектінің (процестің, құбылыстың) сапалық белгілерін (өлшемдерін) белгілі бір ережелерге сәйкес анықтауды, сондай-ақ белгілі бір шаралар жүйесін қолдана отырып, осы белгілерді сипаттауды білдіреді. Қазіргі уақытта бұрын негізгі ретінде ұсынылған көптеген критерийлер білім беру мекемелерінің өнімдерін тұтынушылар үшін маңыздылығын жоғалтады, стратегиялық және тактикалық басқаруды жүзеге асыру үшін негіз бола алмайды, оқу процесінің барлық субъектілері қызметінің нәтижелері, қоршаған ортаның объективті факторларының әсер ету дәрежесі мен сипаты туралы түсінік бермейді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Берка К. Измерения, понятия, теория, проблемы. – М., 1987.
2. Большая Советская Энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1976. Т 2.
3. Философский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983.

4. Агабекян Р.Л., Кириченко М.М., Усатиков С.В. Математические методы в социологии. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.
5. Психология: словарь / под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М.: Политиздат, 1990.
6. Розенберг Н.М. Проблемы измерения в дидактике / под ред. Д.А. Сметанина. – Киев: Выща школа, 1979.
7. Аванесов В.С. Основы педагогической теории измерений// Педагогические измерения. 2004. №1.15-21 беттер.
8. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. - М.: Логос, 2002.
9. Звонников В.И. Измерение и шкалирование в образовании. – М., 2006.
10. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в психологии педагогики / пер. с англ. Л.И. Хайрусовой. – М., 1976.

ӘОЖ 378.147:159.9:316.46

БОЛАШАҚ ПЕДАГОГ-ПСИХОЛОГТАРДЫҢ КОМАНДАЛЫҚ ЖҰМЫСҚА ДАЙЫНДАУДЫҢ ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУ КЕҢІСТІГІНДЕГІ МАҢЫЗЫ

Доктарант Сағадатов Р.Т.

«Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан
raibek.sagadotov.94@gmail.com

Аңдатпа. Төртінші индустриялық революция мен AI әлемдік трендтердің барлық салаға, соның ішінде білім беруге әсері ескеріледі. Еңбек нарығының қажеттілігіне сәйкес командалық жұмыс 21 ғасырдағы білім берудің маңызды аспектісі болып табылады. Бұл мақалада жаһандық еңбек нарығы мен білім беру трендтерінің талдауы негізінде, қазіргі кезеңде педагог-психологтерді тиімді командалық жұмысқа дайындаудың өзектілігі мен мәні қарастырылады.

Түйін сөздер: педагог-психолог, командалық жұмысқа дайындық, білім беру кеңістігі, пәнаралық ынтымақтастық

Төртінші индустриялық революция біздің іс-әрекетімізді ғана емес, бүкіл болмысымызды өзгертті[1]. Бүгінде жасанды интеллектті барлық салаларға үздіксіз интеграциялаудың нәтижесінде туындаған инновациялар осыған дейін қалыптасқан «білім беру», «жеке тұлға», «оқушы», «мектеп» ұғымдарын мүлдем басқа бағыттарын қамтып, мағыналық сипатын кеңейті.

Бүгінге дейін технологиялар, ең алдымен, бізге артық күш жұмсамай, көп нәрсені тез әрі нәтижелі етіп жасауға мүмкіндік туғызып келді. Сонымен қатар ол біздің жеке дамуымызға да жағдай жасады. Алайда олардың қолдану аясының әлеуетімен қатар, орасан зор қауіп әкелетінін де көріп отырмыз. Аталған себептердің барлығы адамдар үйреніп қалған жүйенің түбегейлі өзгеруіне әкеледі.

«Жасанды интеллектінің қарқынды дамуы қазірдің өзінде халықтың, әсіресе, жастардың мінез-құлқы мен болмыс-бітіміне әсер етіп жатыр. Басқаша болуы мүмкін емес. Себебі бұл үрдіс бүкіл әлемде қалыптасқан тәртіпті және адамдардың өмір сүру салтын біржола өзгертуде. Біз бұған дайын болып, батыл әрекет етуіміз керек. Әйтпесе артта қалудың салдары өте ауыр болады»-деп мемлекет басшысы Қ.К.Тоқаев Қазақстан халқына дәстүрлі Жолдауында атап өткендей, бүгінгі таңда адами капитал мен ұлттық экономиканың тұрақты даму үшін өскелең ұрпақтың болашақтағы өзгерістерге дайын болуы мемлекеттік саясатының басым бағытына айналып отыр[2].

Жоғарыда аталған қазіргі тенденцияларды ескеріп баяндама мазмұнында алдымен жалпы «командалық жұмыс» дағдысының қажеттілігі мен қазіргі білім беру кеңістігінде болашақ педагог-психологтерді командалық жұмысқа дайындығы мәселесінің маңызын талдаймыз.

2025 жылы «командалық жұмыс» жалпы еңбек нарығындағы барлық мамандықтар үшін, оның ішінде адамдармен жұмысқа бағытталған кәсіптер арасында қажетті деп танылған. Бұл тұжырымға дәлел ретінде әлемдік маман даярлау мен білім беру кеңістігін бағыт-бағдарды анықтайтын «The Future of Jobs Report 2023, 2024, 2025» жыл сайынғы есептерін негізгі алуға болады. Аталған құжатта әр жылдары дағдалар бірнеше түрде жіктеліп көрсетіледі. Дегенмен 2025 жылғы командалық жұмыс (teamwork, collaboration, social skills) дағдысы әлеуметтік, адамаралық дағдылар (interpersonal / social skills), лидерлік және әлеуметтік ықпал (leadership and social influence), эмпатия, белсенді тыңдау (empathy, active listening) сияқты дағдылардың ішкі мазмұнының негізгі компоненті болып табылады[3]. Осыған байланысты барлық әлеуметтік инсититутарда адамдардың өмірлік маңызы бар қабілеттерінің өлшемі ретінде «командалық жұмыс» негізгілердің қатарына да тұр. Бұл қазіргі кезеңде тек қана Қазақстан үшін емес, бүкіл әлем үшін өзекті мәселе болып отыр. Себебі әлеуметтік-экономикалық дамудың жаңа кезеңінде кез келген салада жетістікке жету ұжымдық күш-жігерге, бір-бірін толықтыратын қабілеттерге және ортақ мақсатқа жұмыла білетін мамандарға байланысты. Қазіргі заманғы еңбек нарығының талабы – түлектер тек жеке кәсіби құзыреттіліктерді ғана емес, сонымен қатар әртүрлі жағдайда тиімді әрекеттесіп, өзара түсіністікке қол жеткізетін командалық жұмыс мәдениетін меңгеруі. Бұл дағдысыз заманауи маман жаңа технологиялық ортада да, жаһандық ынтымақтастықта да табысты бола алмайды.

Ал, мектепке барып қызмет ететін педагогтар үшін команда да жұмыс жасай алуы өте маңызды. Оған қазіргі уақыттағы білім беру кеңістігіндегі негізгі трендтермен айқындауға болады.

OECD-ның «Trends Shaping Education 2025» есебі білім беру саласын әлемдік деңгейде қалай өзгеріп жатқан негізгі трендтерді зерттеуге арналған. Есепте төрт негізгі бағыт қарастырылады: жаһандық қақтығыстар мен ынтымақтастық (global conflict and co-operation), жұмыс пен прогресс (work and progress), дауыс пен әңгімелеу (voices and storytelling), денсаулық және психика (bodies and minds). Осы трендтерді білім беру контекстінде талдағанда, олардың әсері тек оқу бағдарламалары мен әдістерін ғана емес, сонымен қатар білім берудің әлеуметтік-мәдени миссиясын да өзгертетіні анық көрінеді. Мысалы, жаһандық қақтығыстар мен миграция мұғалімдер мен оқушылардың арасындағы ынтымақтастық пен толеранттылықты дамытуды талап етсе, ал денсаулық пен психикалық мәселелер білім беру ортасында эмоционалды қолдау мен инклюзивті тәсілдерді кеңейтудің маңыздылығын көрсетеді.

Есепте атап өтілгендей, заманауи білім беру кеңістігінде мұғалімдер тек білім беруші ретінде ғана емес, сонымен қатар командалық жұмыс (teamwork), эмпатия (empathy), белсенді тыңдау (active listening) және көпсалалы ынтымақтастық (multidisciplinary collaboration) қабілеттері бар мамандар ретінде дайындалуы керек. Бұл дағдылар тек оқушылармен жұмыс істеуде ғана емес, сонымен қатар мектеп ішіндегі педагогикалық командаларда, сондай-ақ білім беруді психологиялық, әлеуметтік және технологиялық қызметтермен интеграциялау процесінде де қажет болады. Осылайша, болашақ педагог-психологтерді дайындау жүйесі олардың тек жеке кәсіби құзыреттіліктерін дамытуға емес, сонымен қатар күрделі әлеуметтік контексттерде тиімді командалық жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталуы тиіс[4].

Әлемдік экономика мен білім беру саласындағы түбегейлі өзгерістер, әсіресе AI технологияларының таралуы, бүгінгі білім беру кеңістігіндегі мұғалім рөлін жеке маманнан көпсалалы команданың мүшесіне айналдыруды талап етеді. Сондықтан, болашақ педагог-психологтерді даярлау жүйесі оларға жеке кәсіби құзыреттілікпен қатар командалық жұмыс, эмпатия, келіссөз және күрделі әлеуметтік-психологиялық мәселелерді бірлесіп шешу сияқты дағдыларды қалыптастыруға бағытталуы міндетті болып табылады. Бұл дайындық олардың

мектеп ортасында мұғалімдер, ата-аналар және әлеуметтік қызметкерлермен тиімді ынтымақтастықта жұмыс жасап, оқушылардың тұтас тұлғасын дамытуға көмектесуіне негіз болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шваб Клаус. Төртінші индустриялық революция. – Алматы: Ұлттық аударма бюросы, 2018 жыл. – 200 бет.
2. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауы. 08 қыркүйек 2025
3. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2025. – Geneva: World Economic Forum, 2025. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025>
4. OECD. (2025). Trends Shaping Education 2025. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ee6587fd-en>

ӘОЖ 372.851

БІЛІМ АЛУШЫЛАР ҮШІН МАТЕМАТИКАДАН ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН ПӘНАРАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЕНГІЗУ (7-СЫНЫП МЫСАЛЫНДА)

Бекболатова Г.Б.

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті мекемесі, Атырау қаласы, Қазақстан
e-mail: bekbolatovaguldana@gmail.com

Аңдатпа. Бұл мақалада 7-сынып оқушыларына арналған математикадан интеграцияланған пәнаралық тапсырмаларды әзірлеу және оны оқу процесіне эксперименттік енгізу әдістері қарастырылады. Зерттеу мақсаты – әртүрлі пәндік салаларды байланыстыра отырып оқушылардың логикалық ойлауын, зерттеу дағдыларын, проблеманы шешу қабілетін қалыптастыратын тапсырмалар жүйесін құру. Жұмыста тапсырма үлгілері, эксперименттік топпен жүргізілген тәжірибе көрсеткіштері және алынған нәтижелер талданады. Мақала STEM, CLIL және құзыреттілікке негізделген оқыту технологияларына сүйене отырып құрылған.

Түйін сөздер: пәнаралық интеграция, математика, STEM, тапсырмалар, 7-сынып.

Қазіргі таңда білім беру саласы қоғам дамуымен тығыз байланысты өзгерістер үстінде. Әлемдік бәсекеге қабілетті тұлға қалыптастыру – мектептің басты мақсаты. Бұл мақсатқа жетудің тиімді жолдарының бірі – оқушыларды ғылыми жобалау ісіне тарту. Ғылыми жоба – тек бір тапсырманы орындау емес, ол баланың ізденуін, дәлелдеуін, сараптауын, ақпаратты өңдеуін және оны қоғам игілігіне пайдалануды үйрететін зияткерлік процесс.

Менің жеке пікірім бойынша, жоба әдісі – балаларды болашақ өмірге дайындайтын шынайы тренажер. Өйткені өмірде әркім ақпарат іздейді, шешім қабылдайды, нәтижесін қорғайды. Сабақтағы бұл әдіс – дәл осы әрекеттердің кішірейтілген моделі.

Ғылыми жобалау әдісі алғаш рет XX ғасырдың басында Дж.Дьюи мен У.Килпатрик еңбектерінен бастау алды. Олардың пікірінше, білім оқушыға дайын күйінде берілмеуі керек, ол оны өзі іздеп табуы тиіс. Қазақстандық білім беру жүйесінде бұл идея "оқушы – білім алудың белсенді субъектісі" қағидасымен үндеседі.

Жоба әдісінің негізгі принциптері:

1. Оқушының дербестігі
2. Проблеманы өздігімен анықтау

3. Ізденіс, зерттеу, дәлелдеу
4. Қорытынды өнім ұсыну
5. Рефлексия

Меніңше, бүгінгі білім беру осы принциптерсіз өрге баспайды. Себебі ақпарат көп, бірақ оны жүйелей алатын адам аз. Ал ғылыми жоба – осы дағдыны дәл қалыптастыратын құрал.

Сыни ойлау – ақпаратты талдау, салыстыру, күмәндану, дәлелдеу, шешім қабылдау қабілеті. Бұл қоғамға қажетті ең маңызды дағдылардың бірі. Сыни ойлайтын бала:

- ақпаратты соқыр сеніммен қабылдамайды
- әр мәліметті тексеріп салыстырады
- логикалық тұжырым жасайды
- дәлелге сүйенеді
- өз көзқарасын мәдениетті қорғай алады

Мен өз тәжірибемнен байқағаным – мектепте көп оқушы білімді меңгереді, бірақ әрқашан **неге** деген сұрақ қоя бермейді. Ал ғылыми жобаны орындағанда бала сол сұраққа міндетті түрде тап болады. Жоба жүргізу – күмәндануды, тексеруді, жаңаша ойлауды үйретеді.

Демек, сыни ойлау жобалаусыз толық дамымаған болар еді.

Ғылыми жобалау арқылы оқушы сыни ойлауы қалай дамиды?

Қадам	Оқушы әрекеті	Сыни ойлау дағдысы
Проблема таңдау	Тақырып іздейді, мәселе тудырады	Мәселені анықтау, сұрақ қою
Ақпарат жинау	Әдебиет, дереккөз талдайды	Айырмашылықты табу, дәлел сүзгілеу
Эксперимент	Бақылайды, салыстырады	Себеп-салдар логикасы
Қорытынды	Өз шешімін ұсынады	Талдау, синтез, интерпретация
Қорғау	Айтады, дәлелдейді	Дискуссия, аргументация

Менің ойымша, егер бала тек оқулықты жаттап отырса — ол механикалық есте сақтау дамиды, бірақ ойлану дағдысы қалыптаспайды.

Ал ғылыми зерттеу — ойды қозғайтын, интеллекті «оятатын» процесс.

Мысалы, 7-сынып оқушылары арасында «Тұрмыстағы суды тазарту әдістері» тақырыбында зерттеу жүргізілді. Балалар сүзілген және қайнатылған судың құрамындағы тұнбаны салыстырды, микроскоппен бақылау жасады. Топ пікір таластырды, қайсысы қауіпсіз деген сұрақты талдады.

Нәтижесінде:

- Өз болжамдарын ұсынды
- Әр деректі дәлелмен қорғады
- Қосымша ақпарат іздеді
- Қауіпсіздік тұрғысынан суды тазарту фильтрінің тиімді екеніне көз жеткізді.

Бұл жерде сыни ойлау процесі толық іске қосылды — күмәндану, дәлелдеу, салыстыру, бекіту.

Менің ойымша, ғылыми жоба – баланың ойлауын дамытатын ғана емес, оны тұлға ретінде қалыптастыратын тетік. Жоба баланы:

- жауапкершілікке үйретеді
- шешім қабылдауға итермелейді
- ғылымға қызықтырады
- өз пікірін қорғай білуге тәрбиелейді

Қазіргі технологиялық дәуірде ақпарат та, жаңалық та көп. Бірақ сол ақпаратты саралай алатын, фейк пен факті айырмасын білетін, дәлелмен сөйлейтін ұрпақ қажет. Мен болашақ білім дәл осы бағытқа бет алу керек деп санаймын.

Ғылыми жобалау әдісі – оқушыны пассив тыңдаушыдан белсенді зерттеушіге айналдыратын құрал. Бұл әдіс сыни ойлауды қалыптастырып қана қоймай, баланың зерттеушілік мәдениетін дамытады.

Менің пікірім: егер әр мектепте ғылыми жобалау жүйелі жолға қойылса, Қазақстан болашақта ғылым мен инновацияда ілгері мемлекеттердің қатарынан орын алатынына сенемін. Қазіргі бала — ертенгі инженер, дәрігер, зерттеуші, ғалым.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Dewey, J. *Democracy and Education*. — New York: Macmillan, 1916.
2. Kilpatrick, W. H. *The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process*. — New York: Teachers College, Columbia University, 1918.
3. Бабанский, Ю.К. Оптимизация процесса обучения. — Москва: Педагогика, 1982.
4. Выготский, Л.С. Мышление и речь. — Москва: Лабиринт, 2001.
5. Қоянбаев, Ж.Б., Қоянбаев, Р.М. Педагогика. — Алматы: Дарын, 2004.
6. Жанпейсова, М.М. Модульдік оқыту технологиясы. — Алматы: Атамұра, 2013.
7. Әбілқасымова, А.Е. Математика және математиканы оқыту әдістемесі. — Алматы: Қазақ университеті, 2011.
8. Назарбаев, Н.Ә. Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы. — Астана, 2019.
9. Savery, J. R., & Duffy, T. M. *Problem-Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework*. // *Educational Technology*. — 2001. — №35. — 31–38 б.
10. Fenton, A. & Murphy, C. *STEM Education in the Classroom: Theory and Practice*. — London: Routledge, 2019.
11. Coyle, D., Hood, P., Marsh, D. *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. — Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
12. Facione, P. A. *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. — California Academic Press, 1990.
13. Мырзалиева, А.Б. Пәнаралық интеграция негізінде оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту. — Алматы: Қазақ университеті, 2020.
14. Нұрбекова Ж.Ш. STEM білім беру: теория және тәжірибе. — Нұр-Сұлтан: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2021.
15. OECD. *Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass*. — Paris, 2019.

ӘОЖ 373.3.016:37.091.33

БАСТАУЫШ МЕКТЕПТІҢ ОҚУ ҮРДІСІНДЕ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС САБАҚ ТҮРЛЕРІН ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Көкшеева З.Т., магистрант Құрманғалиева А.
Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

Қазіргі заманға сай оқытудың ұйымдастыруда дәстүрлі сабақтың құрылымынан тыс ұйымдастырылған сабақтарды өткізу тиімді. Дәстүрлі сабақтың сапасына жетілдіру үшін жанашыл педагогтар көптеген жаңа идеяларын, шығармашылық іс-әрекеттері мен әдіс-тәсілдерін қолданады. Дәстүрлі сабақты түрлендіріп, оқушылардың қызығушылықтың арттырудың ең тиімді формасы – дәстүрлі емес сабақ. Әрине, әр оқыту үрдісінде дәстүрлі сабақ негізгі оқытудың түрі болып қалсада, дәстүрлі сабақты өткізу мұғалімнің педагогикалық іс-тәжірибесін жетілдіреді. Дәстүрлі емес сабақ дегеніміз – сабақтың дәстүрлі түрінен негізде жасалған оқытудың жаңа түрі.

Педагогикалық – психологиялық және әдістемелік әдебиеттерді дәстүрлі емес сабақ туралы мәліметтер көп емес. Тақырыпқа байланысты мақалаларда дәстүрлі емес сабақтың ұйымдастыру мен мазмұны жағы ғана зерттелген, ал сабақтың концептуалдық жағына көп көңіл бөлінген. Ғылыми анықтамаларға қарағанда дәстүрлі емес сабақ түрлі әдістемелік әдіс-тәсілдер қолдану арқылы дәстүрлі сабақты түрлендіру; қазіргі заманға сай оқытудың түрі.

Ғылыми әдебиетте қарағанда дәстүрлі емес сабақтар – интерактивті оқытудың негізінде өткізілетін сабақтар (интерактив – ағылшын «interachion» - қарымқатынас) онда жетекші роль атқаратын мұғаліммен оқушының арасындағы қарым қатынас алынады.

Г.Ф. Селефко дәстүрлік емес сабағы технологиялық тұрғыдан қарастыруды ұсынады. Ол, дәстүрлі емес сабақ – оқытудың классикалық түрлерінің негізінде жетілген стандарттан тыс әдіс – тәсіл – дейді. Осы концепцияға сүйелгенде, дәстүрлі емес оқытудың жаңа технологиялары деп атауға болады. Дәстүрлі емес сабақ дәстүрлі сабақтан гөрі түбегейлі өзгеше көрініс оқу үрдісін жетілдірудің бір түрі болып табылады. Дәстүрлі емес сабақ өткізудің алдынан мұғаліммен оқушының іс әрекеттері ойластырылады мұғаліммен оқушының іс-әрекеттері ойластырылады.

Дәстүрлі емес сабақтар қызықты, танымды, оқушыларға ұнайтын сабақтар болса да, оқытуда олардың жиі өткізуге қажет емес. Осы типті сабақтарды көбінесе қорытындылау, бекіту, жаңа білімді хабарлау кезінде қолдану тиімді. Сабақтардың саны, оқыту үрдісіндегі орны, әр мұғалім өзі ойластырады, осындай сабақтарды өткізу көбінесе мұғалімнің өзіне байланысты.

Дәстүрлі емес сабақта оқушыларға нақты БІД дамыту мақсаты арқылы, болатын психикалық процестерін (ойлау, зейін, ес) дамытады, онда сабақ рәсімі педагогикалық техникалық функцияны атқарады. Дәстүрлі емес сабақ мұғалім оқушылардың жан-жақты оқу іс -әрекеттерін басқарып, оларды өз еркін бетімен жұмыс жүргізуге, үйретеді шығармашылық ойлауын қалыптастырады. Мұғалімнің оқушыларды ұйымдастырмайды осы оқу үрдісінің қатысушысы болады, ол оқушыларға көмек етеді, көрсетеді, түсіндіреді, естеріне түсіреді; кейбір кезінде өзі де қателеседі; оқушылармен ақылдасады; керек кезінде мұғалім өзі әр түрлі педагогикалық жағдайларды жасайды; оқушылардың ынталандырады, сенім білдіреді, қызықтырады, оқу мативтерін қалыптастырады, беделін көтерер.иОсы немесе басқа мұғалімнің іс-әрекеттерінің негізі – оқу үрдісін тұтас және бағытталған тұрғыдан ұйымдастыру.

Дәстүрлі емес сабақ үстінде оқушының да позициясы өзгереді. Дәстүрлі емес сабақ бала мұғалімнің тапсырмаларын орындап отыратын оқытудың объектісі болады, сабақта артық сөз айтуға тиім салынады,. Көбінесе мұғалім сабақты өзі жүргізеді, ал оқушылар оның тапсырмаларын ғана орындағаннан сабақта ынталары төмендейді. Осындай жағдайда оқушының жеке тұлғалығы дамымайды, алған білімдері көбінесе күр жаттау, мұғалімнен қорққаннан болады. Сондықтан дәстүрлі емес сабақта алған білімдерін көбі тез уақытта ұмтылады. Осы себептен, оқушылардағы сабаққа деген қызығушылығының төмендеуі пайда болды.

Дәстүрлі емес сабақ оқушы – оқыту үрдісінің субъектісінің - белсенді іс-әрекеттін, шығармашылықтың, ізденімпаздықтың иесі. Ол оқушы емес, ол білімді алдымен бірге өзін-өзі дамытуға бағытталған адам. Сабақтың идеясы, қызығушылығы дәстүрлі сабақта мұғалімнен болса, дәстүрлі емес сабақ оқушыдан, білімді игеру үрдісі оқу үрдісіне айналады. Сабақтың мақсаты: алған теориялық білімдерін іс-әрекет, белсенділік, шығармашылық арқылы игеру.

Дәстүрлі емес сабақ мұғалім мен оқушының арасындағы қарым қатынас та мүлдем өзгереді. Дәстүрлі емес сабақта мұғалім мен оқушының арасындағы қарым қатынас авториторлық қарым қатынас (стиль) жиі кездесетін болса. Дәстүрлі емес сабақ қарым қатынасы өзгереді оқушылармен ресми қарым қатынас жасалмайды, бұнда оқушылармен «тен» тұрғыдан қарым қатынас жасайды. Мұғалім қарым қатынас дәстүрден тыс түрлі формаларын іздестіреді, сабақта топтық, ұжымдық оқыту түрлері жиі қолданылады. Осы жағдайда мұғалімнің педжагогикалық позициясы, шығармашылығы үлкен роль атқарады.

Оқушылардың іс-әрекеттерін белсенділікке айналдыру үшін, ол өзі сабаққа оқушылармен мең болып қатысады, сабақтың «ішінен» оның жағымды, жағымсыз жақтарын көреді, керек кезінде өз ұсыныстарын оқушылардың көңіл-күйлеріне тізбей айтады, түзейді, көмек етеді. Сонымен дәстүрлі емес сабақта мұғалімнің авториторлық позициясы жойылады да, оның орнына іскерлік қарым қатынас позициясы орындалады.

Бастауыш мектептерде кен дамыған технологиялардың тағы да бір түрі – дамыта оқыту технологиясы. Дамыта оқыту технологиясы ХХ ғасырдың 30-ші жылдарынан басталып, түрлерін біздің заманымызға дейін жетіп, қазіргі таңда технология әлі де қолдануда. Аталған оқыту технологиясы И.Г. Бесталанций, А.Дистервеч, К.Д. Ушинскийдің педагогикалық қызметтерін басталып, Л.С. Выготскийдің «оқыту дамудың алдында түрін отыру қажет» деген ғылыми теориясына сүйеніп қалыптасқан.

Қазіргі заманға сай оқытудың негізгі түрі дәстүрлі емес сабақ болса, онда мектептің орта буында қолданылатын дәстүрлі емес сабақтардың көптүрлілігіне тоқтап кетейік. Соңғы жылдары мұғалімдердің дәстүрлі емес сабақтарға қызығып, жиі өткізетін тағы да себептердің бірі – оқытуда оқу – тәрбие мақсаттарды тиімді және интенсивтік шешуге арналған жаңа педагогикалық қарым қатынастар.

Бұрынғы кезде әр сабақ оқушы үшін бұрында көрмеген, естімеген жаңа ақпарат болса, қазіргі оқушыларды қызықтыру өте қиын. Қазіргі оқушылар сабақты (тақырыпты) өтпеседе, көп нәрсені теледидар, компьютер т.б. естіген, терең білімдерді болмаса да, «естідім», «білемін» деп, мұғалімді тыңдамайды осы тұрғыдан қарағанда дәстүрлі емес сабақ өзінің ерекшеліктерімен мектепте қажет те, тиімді де әдебиет мұғалімі.

Мысалы, ойын-баланың әлеуметтік ортадағы табиғи қарым қатынастың түрі, әлемді тану жолы, өмірлік тәжірибені жинау жолы, қоршаған ортаға, жанындағы адамдарға, құбылыстар мен өздік көзқарасты қалыптастыру жолы.

Ойын арқылы өмірде кездесетін әр түрлі жағдайларды ойластыруға, олардан өтуге, өзіне қажетті қарым қатынас жасауға үйренеді. Ойын кезінде бала өзі ізденеді, ойынға қатысушыларға қызығушылығын білдіреді, өзінде бар қабілеттері мен мүмкіндіктерге назар аударады. Белгілі педагогы Д.Б. Эльконин ойынның құндылығын осылай бағалаған: «Ойын бала үшін өте маңызды, ойында бала басқалардың көмегісіз өзінде бар табиғи мүмкіндіктерін көріп, үйренеді». Бұл реалдық әлемде, ортада, уақытта, жануарлар мен адамдарға арасында өзін-өзі бағыттау, өзін-өзі зерттеп, көру тәсілі. Ойын арқылы бала біздің символдық әлемімізде тұруға үйренеді. Әдістемелердің байқауынша ойынға оқу ойыннан 2 жағы көзге түседі: диолы (тікелей қарым қатынас, сөз, әңгіме), 2) елестетілген жағдай оқытуда ойынның дидактикалық, рөлдік, іскерлік ойындары қолданылады.

Дидактикалық ойындар – оқушыларға сабаққа ойын арқылы сабақта білім беру, б) тексеру б) бекіту тәсілі, сабақтың барлық кезеңдерінде жиі қолдануға болады, әсіресе бастауыш сыныптарда. Жоғарығы сыныптардағы сабақтарда да қолданылды. Қазақ тілі сабағындажеке элемент ретінде кезінде оқушыларға викторияналық сұрақтар, «Кім бұрын үй тапсырманы тексеру» ойыны арқылы сұрақтарға жауап бере отырып оқушылардың белсенділігі қалыптасады, ойлау қабілеттері жылдам өтеді.

Рольдік ойындар оқушылардың дүниетанымының, эмоционалдық көңіл-күй қалыптастырады; оқу материалы сырттай ғана емес, іштей білуге көмек етеді, оқушылардың жалпы мәдениеттілігін, коммуникативтік қарым қатынастарын қалыптастырады. Рольдік ойындар көбінесе бастауыш және орта жастағы оқушылармен өтеді. Рольдік ойындарды қолданудың ең тиімді сабағы қазақ әдебиеті сабағында қолдануға болады. Онда, мұғалімнің шығармашылығына қарай сабақта кейіпкерлердің дауыстары мен сөйлеу, әрекеттерін көрсету, көрінісі көрсету, музыкалық аспаппен ойнау т.б. арқылы сабақты түрлендіріп, оның білімділік мақсатын орындайды.

Іскерлік ойындарды қолданғанда мұғалім түрлі оқиғаларды бейнелеу үшін жағдайларды жасайды. Оқушы санын ішіне кіріп, рөлін ойнап, оқиғаның куәгері болып оқу материалын игереді. Іскерлік ойындар көбінесі жоғары сыныптарда, әсіресе мамандық таңдау байланысты сабақтардағы оқиғаларды бейнелейді (мұғалім, инженер, дәрігер, заңдар т.б.)

Қазіргі оқушылар теледидарға бейім, сондықтан, соңғы жылдары оқыту үрдісінде түрлі теледидарлық ойындарды қолдауда мұғалім оқушылардың сабаққа дейін қызығушылықтарын арттырады, білім көлемін кеңейтеді. «Лидер ХХІ века», «Таңғажайып аланы», «Алтын сақа», т.б. ойындар қазіргі оқушыларға өте жақын түсінікті, қызықты теледидарлық ойындарды қолдану кезінде мұғалім көбінесе ойын шарттарын бұзбайды өз тапсырмаларын енгізеді. Осы типті ойындарды барлық сабақтарда қолдануға болады.

Осы өлшемдерге сәйкес мысалы бастауыш сыныптарда түрлі дидактикалық ойындарды қолдануға болады, математика сабағында: санамақ-ойындар жанылпаш ойындар, жұмбақ ойындар: «Тізбек», «Поезд», «Орынды тап», «Мынау кімнің үйі?», «Дүкен», «Керекті санды қой», «Қасқыр мен қой», «Теңге алу», «Орамал тастамақ», «Аң патшасы» т.б. Осы және көптеген мұғалімнің шығармашылық әрекеттерімен шығарған ойындар арқылы оқушылардың білімсанасына тез жетіп, есінде ұзақ сақталады, оқушылардың білім, іскерлік, дағды сапасына тиімді әсер етеді.

Қазіргі кездегі оқытудың дәстүрлі емес түрлеріне жаңа технологияларды кіріктіруді оқыту мақсатына осы жүйенің меңгерілуіне - алын ала жоспарланған жүйені жүйелі іске асыруға бағытталған іс-әрекеттердің барысы және оның нәтижесіндегі көрсеткіші болмақ. Ең алдымен педагогикалық технология жоспарлау, педагогикалық технологияның нақты шарттарын таңдау болып табылады. Ол тұлғаның жеке ерекшеліктеріне және оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес келетін іс- қимылды, сондай-ақ олардың дайындығының шарттарын таңдауды талап етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Н.Р. Юсуфбекова «Общие основы педагогической инноватики» М-1991
2. М.В.Кларин «Педагогическая технология в учебном процессе», М-1989.
3. К.Аманжол. бастауыш мектептегі дамыта оқыту технологиясы Бастауыш мектеп № 11, 2005ж.
4. Байғазиева Г. Жаңа педагогикалық технологияларды ендіру. |Бастауыш мектеп №106 2005ж.

ӘОЖ 373.3.016:37.091.33

ЖОБАЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН ЗЕРТТЕУШІЛІККЕ БАУЛУ

Көкшеева З.Т., магистрант Қалекешова Ж.
Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

Жобалаудың басты ерекшелігі – оның объектіні дамытуға бағытталуы, «Жобалау белгілі бір объектіні жаңа түрге айналдырып, оны қайта жаңғырту қызметін атқарады». Сонымен қатар жоба сабақ ұйымдастыру ұжымдық қарым – қатынасты, бірнеше адамдар мен топтардың көзқарасын ескеруді қажет етеді. Жобалау әдісі педагогикалық тәжірибеде жаңа әдіс емес, бірақ жиырмамыншы ғасырда пед технологиялар қатарында жоғары қарқынмен өзгеріп жатқан ортаға бейімделу іскерлігін қалыптастыратын әдіс ретінде оқыту үрдісіне қайта қосылып отыр.

Жиырмамыншы ғасырдың басында С.Т. Шацкий бастаған Ресей педагогтары жоба әдісін тәжірибеге енгізу проблемасымен 1905 жылдан бастап айналыса бастады.

Жобалау сабақтардың дәстүрлі сабақтардан едәуір өзгешеліктері бар. Оны дайындау, өткізу оқытушыдан да, оқушыдан да шығармашылық ізденісті, көп күш-жігер және уақыт талап етеді. Дегенмен, жеке көзқарасы бар, өз бетінше ойлай алатын және толерантты тұлға тәрбиелейміз десек, не ойлау емес, қалай ойлау керектігін меңгертеміз десек, жоба сабақтың

берері мол. Себебі бұл сабақта оқушы белсенді болады, мұғалім мен оқушы бірігіп жұмыс жасайды.

Сонымен жоба сабақ деген не? Бұл сабақ алдын ала жоспарланған алдына қойған мақсаты бар ерекше сабақ түрі. Оның дәстүрлі сабақтан теориялық жақтан ғана емес, практикалық жақтан да өзгешелігі бар. Жоба сабақтың басы – бір мәселе, не ерекше ой пікір болып аяғы презентациямен аяқталады. Сабақтың басында ұсынылған мәселені шешу үшін оқытушы мен оқушы бірігіп жоспар құрып, жұмыс істеу әдістерін таңдайды, баяндайды.

«Жоба» сөзі Еуропа тілдеріне латын тілінен еніп, «алға тасталған ой, алға шығып сөйлеуші» дегенді білдіреді.

Жобалау сабақтар Еуропа елдерінде, оның ішінде Алмания мемлекеттерінде мектептерде, оқу орындарында кеңінен пайдаланылады. Өз Отанын, туған жерлері туралы, тарихи ескерткіштер, атақты адамдар жайлы танып, білу мақсатында мәліметтер қорытындылайды, өз елінің экономикасы, экологиясы, тарихы, географиясымен танысу үшін арнайы мекемелерге, ұлы адамдар тұрған үйлерге барып қыруар еңбектер атқарады.

Жобалау сабақтар әр түрлі кезеңдерден, қадамдардан тұрады:

Дайындық кезеңі: а) негізгі тақырыпты түсіндіру, талдау, өз ойларын айту; ә) сабаққа қажетті жаңа сөздермен жұмыс істеу; б) қосымша материалдар енгізу;

Тақырыптарды бөлу: а) оқушыларды кіші топтарға бөлістіріп, әр топқа кіші тақырыптар табу; ә) тақырыптарды талқылау;

Тақырыптарды нақтылау: а) сұрақтар құрастыру, жоспар құру, рөлдерді, тапсырмаларды бөлу, кім не істейді, қашан, қалай, немен

Жобалау сабаққа дайындық кезеңінде жоспарды басшылыққа алған жөн, бірақ сабақ жоспарынан ауытқуға да болады, себебі бұл сабақ барысында шығармашылық еркіндік болуы қажет. Мәліметтерді жинау: а) түпнұсқадағы кітап, газет-журнал т.б. мәліметтер; ә) теле-радио хабарларындағы мәліметтер; б) белгілі бір жерді зерттеуден алынған мәліметтер; в) көшеде алынған сұқбат мәліметтері; г) фото суреттер т.б.

Жиналған мәліметтерді презентацияға дайындау: а) реттеу, өңдеу, презентацияға лайықтап дайындау; ә) плакаттар дайындау, карта жасау, газет шығару, көрме дайындау, брошюра жазу т.б.

Презентация: а) әр кіші топ өз презентациясын басқа оқушылар алдында айтып түсіндіреді, көрсетеді; ә) жұмыстың нәтижесін көрме, брошюра, плакат, т.б. көмегімен ауызша айтып беру; в) қысқаша жұмыс жоспарымен, іс барысымен таныстыру (не істеуді жоспарлады не істелді, жұмыс қалай жүрді, бұдан да жақсы істеуге болар ма еді т.б.); г) пікірталас, пікір сайыс т.б.

Жобалау сабақтарды барлық тақырыптар бойынша және әр түрлі етіп өткізуге болады. «Іскерлік хат» тақырыбында оқушыларға әр түрлі хат жазу. Алдымен кімге хат жазуға болатынын талқыланады: саясаткерлерге, өнер жұлдыздарына, спортшыларға, болашақ мамандықтарына қатысты орындарға, қоршаған ортаны қорғайтын мекемелерге, жастар ұйымдарына, клубтарға т.б. Екінші кезекте оқушылар өз хаттарында қандай мәселелер жөнінде жазатындықтарын талқылады. Үшінші кезекте оқушылар хатты қалай бастау керек, қалай аяқтау керек сияқты сұрақтарды пысықтап, хат, пакеттер алмасу, аудио-видеокассеталармен алмасып қызықты ақпарат алмасуға болатыны туралы кеңес берілді. Алынған жауаптар талқыланып, олардағы мәліметтерден презентация жасалды.

Жобалық оқыту – оқытуда шығармашылық әдістерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Жобалау – бұл көрсетілген әдістерді толық түрде қолданылатын бағыт. Оқу жобасы – бұл педагогпен бірге орындаған қорытынды, өзіндік жұмысы.

Қазіргі таңда жобалық әдісті практикалық тапсырмалар – жобаларды жоспарлау және орындау үрдісінде, білімі мен іскерлігін алу кезінде оқу жүйесі ретінде қарастырады.

Жобаларды орындаудың нәтижесінде оқушылар өздерінің дамуына жағдай жасайтын әр түрлі іскерліктерді қабылдайды: еңбекқорлығы, өзіндік шешім қабылдауға, жағдай жасауға, жауапкершілігін, ойлап тапқыштығын тәрбиелейді; баланың өзіндік анықталуы мен өзіндік жүзеге асыруына жағдай жасайтын қажеттіліктері мен қызығушылықтары қалыптасады.

Жобалық оқытудың мақсаттары мен ерекшеліктері жобалық оқыту мақсатын зерттеушілердің бір қатары келесіні түсінеді:

1. Жобалық оқытудың әрбір қатысушысының жеке сенімділігін жоғарылатуды қалыптастыру (өзін керекті, қажетті екендігін, әр түрлі проблемалық жағдайлардан шыға алатындығы, өз мүмкіндіктерін түсіне алу.)

2. Нәтижені алу үшін ұжымдық жұмыстарының мәнділігін түсінуді, шығармашылық тапсырмаларды орныдау үрдісінде өзара бірлескен қызметін дамыту, өмірдің кез келген жағдайында, тек қана өзінің көзқарасын айту іскерлігі ғана емес, сонымен қатар, басқа жағдайды тыңдау және түсіну іскерлігі қажетті болып табылады.

3. Зерттеу іскерлігін дамыту (проблемалық жағдаларды талдау, проблемаларды шығару, әдебиеттен қажетті ақпаратты жинау, практикалық жағдайларға бақылау жүргізу, олардың нәтижелерін талдау, болжам жасау, тексеру, жалпылау, қорытындылау).

4. Жобалық әдісті қолдану шарттары және оның педагогикалық мақсатындағы шегін анықтау.

Негізінен жобаны орындау мынандай кезең тұрады:

I. Дайындық кезеңі:

- қатысушылардың жоба тақырыбын таңдау, оны орындау бойынша қызметінің дәлелін негіздеу және қалыптастыру;
- жобаны орындау үшін қатысушылардың білімінің, іскерлігі мен дағдысының қажетті көлемін анықтау;
- жобаны орындау бойынша қатысушылардың оқытушы мен бірге жұмыс жоспарын құру;
- қажетті материалдарды және қаржылық шығындарын, интеллектуальді күштерін бағалау;

II. Құрылымдық кезең:

- жобаны орындаудың мүмкін болатын бірнеше нұсқаларын қарастыру және ең тиімді нұсқасын таңдау;
- қажетті ақпаратты іздеу және өңдеу, қажетті әдебиеттерді, ақпарат көздерін үйрену;
- құрылымын өңдеу, еңбек объектісінің дайындық технологиясын үйрену;
- сәйкесінше техникo-технологиялық құжаттарын өңдеу, жобаны орындау үшін қажетті материалдарын, құрылғыларын, құралдарын дайындау;
- міндеттемелерді бөлу (ұжымдық және топтық жобалар үшін);

III. Технологиялық кезең:

- Жобаны технологиялық карта мен дизайн талаптары бойынша орындау; ағымды бақылау және қызметті түзету;
- Техника қауіпсіздігі ережелерін сақтау;

IV. Қорытындылау кезеңі:

- орныдалған жұмыстың сапасына бағалау (ойластырылған құрылым стандартына сәйкес, мемлекеттік стандартын бақылау, техника қауіпсіздігі ережелерін, экологиялық қауіпсіздікті сақтау);
- жобаны орындауға кеткен экономикалық шығындарын санау;
- ұжым барысында жобаны қорғау;
- комиссия алдында жобаны қорғау (қажетті құжатты көрсету).

Қазіргі таңда компьютерлік телекоммуникациялық құралдардың дамуымен қашықтан басқарылатын білімділік жобалар да кең өріс алуда. Мұндай жобаларға түрлі мектептердің, қалалардың, елдердің оқушылары қатыса алады. Қашықтан басқарылатын мектепаралық жобаларды орындауға болады.

Жобалау – яғни жобаны құру, жасау, өңдеу. Білім беру жүйесінде кейбіреулер «жобалау» терминін ойластыру, ойлап табу, модельдеу деп те түсінеді. Бұл біздің ойымызша жоспарлауға жақынырақ болды.

Ал жобалауда міндетті түрде есептеулер, дәлелдер, статистикалық мәліметтер болуы міндетті, себебі орындалу барысында қателіктерге жол бермеу үшін.

Жобалаушылық қызмет деп – белгілі бір жүйенің, жағдайының немесе объектінің прототипін құру бойынша жасалатын қызмет танылады. Жобалар білім беру жүйесі нысанының деңгейлеріне, инновациялық деңгейіне байланысты: қайта түрлену нысаны бойынша; дамуды басқаратын субъектілерге байланысты; білім беру үрдісінің компоненттерін қамту көлеміне және т.б. байланысты алуан түрлі болады.

Жобалардың түрлері көп, елдің даму бағдарламасы бойынша, эксперимент бағдарламасы бойынша жобалар, инновациялық жоба, зерттеушілік жоба, әлеуметтік жобалар, азаматтық инициативалардың білім беру жобалары және т.с.с. Жобалардың аталған түрлері бір-біріне жақын, бірақ әрқайсысының өзіндік ерекшеліктері болады.

Жобалар әдісін бастауыш мектепте пайдаланудың құндылығы сол – ол оқушының тек бір мәселені оқып қана қоймай, нақты білім беру өнімін жасауға бағыттайды. Оқушылар жеке немесе топпен белгілі бір уақыт аралығында танымдық, зерттеушілік, құрастырушылық немесе басқада жұмыстарды қатар орындайды. Олардың міндеті – ғылыми, техникалық немесе басқа мәселені шешу болып табылады. Білімділік жоба оған қатысушылардың белгілі бір уақыт аралығында білімдік өнімді алу үшін кешенді әрекет етуді талап етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Жүнісбаева М. Жобалау технологиясы – дамудың негізі. // География және табиғат. 2008. – №1. – 21-24 б.

2 Кәрменбаева Ж.А. Жобалау технологиясын бастауыш мектепте қолдану. // Шетел тілін оқыту әдістемесі. №2, 2006. – 45-47 бет.

3 Савенков А.И. Истоки практики исследовательского обучения // Исследовательская работа школьников. – 2005. №4. – С. 29-39.

4 Байсалбаева М. Жобалау технологиясы бойынша оқушылармен жұмысты ұйымдастыру тәжірибесінен. 2010. -20 б.

5 Махамбетова З. Жеке тұлғаның танымдық – зерттеушілік қабілетін проект әдісі негізінде қалыптастыру. 2010. -30 б.

6 Ниязова Г.Б. Білім алушылардың зерттеушілік әрекеттерін ұйымдастыру. // Білім берудегі менеджмент. 2008. - №1 .- 43-48 б.

ӘОЖ 372.851

БАСТАУЫШ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ САБАҚТАН ТЫС УАҚЫТТА МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІ

Көкшеева З.Т., студент Бөкенбаева В.
Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

Бүгінгі таңда білімді ұрпақ тәрбиелеу барысында барынша жан-жақты сауатты тұлғаларды қалыптастыру маңызды болып табылады. Әсіресе, оқушылардың функционалдық сауаттылығын: жазу, сөйлеу, есептеу, ойлау дағдылары мен қарым-қатынастарын қалыптастыру маңызды. Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту процесін мазмұндық, оқу-әдістемелік, материалдық-техникалық қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар кешенін қамтиды. Қазіргі заман талабына сай барынша белсенді, өмірге талпынысы, қызығушылығы бар адамды мектеп табалдырығынан бастап дайындап шығарудың ең бір тиімді тәсілі ол – оқытудағы математикалық сауаттылық.

Математикалық сауаттылықты дамыту арқылы оқушылар талдау, синтездеу, жіктеу, салыстыру, себеп-салдарлық қатынастар мен заңдылықтарды анықтауды үйренеді, түрлі заттар мен қоршаған орта құбылыстарын сипаттау үшін математикалық тілдің негіздерін игереді. Жалпы математикалық сауаттылық оқу процесінен бөлек, күнделікті өмірде де маңызы жоғары білік болып табылады. Оқушыларға бүгінгі күні кіші мектеп жасынан бастап, мектеп бітіруші түлектердің жоғарғы оқу орнына түсуге арналған ұлттық бірыңғай тестілеуіне дейін осы пәннің енгізілуі соның дәлелі.

Оқу процесі барысында оқушылардың тез, жан-жақты ойлауы, логикасы, сыни ойлау дағдылары осы аталған қабілеттер тұрғысынан дамиды. Мектептегі «Математика» пәнінің мазмұны қарым-қатынас құралының бірі ретіндегі математикалық ойлау қабілетін; проблемалық жағдайларды математикалық үлгілерге сүйеніп шешу білігін дамытуға бағытталған. Математикалық сауаттылық білім алушыларға тек математика сабағында ғана емес, сонымен қатар өзге пәндерде де тиімді. Математикалық сауаттылықты арттыру барысында қалыптастырылған немесе дамытылған оқушы бойындағы түрлі қабілеттер мен қасиеттер олардың өзге сабақтарда белсенділігіне, сергектігі мен ширақтығына әсер етеді.

Осы тұрғыда бастауыш сынып оқушыларының математика сабағы және математикалық сауаттылығын жетілдіру бағытында бастауыш сыныптардағы сыныптан тыс математика сабақтары туралы Р.И. Кенжебекова мен Қ. Молдабек., Қ.А. Сарбасова, А.А. Кадырбаева секілді ғалымдар жұмыстанған. Математиканы үйрету әдістемесі мен бастауыш сыныптардағы математика сабақтарын жоспарлау мен дидактикалық материалдарды қолдану жөніндегі тақырыптарға Г.В. Ахметжанова мен Н.В. Гнатюк., Ш.Х. Құрманалина, С.Ш. Сәрсенбаева және Р.Қ. Өміртаева, Т.К. Оспанов сынды ғалымдар оқу әдістемелік құралдарын жазып шығарған .

Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылықтарын қалыптастыру аса маңызды мәселелердің бірі болып есептеледі. Оқушы сауаттылығы дегеніміз – пәндерден алған білімдерін оқуда, өмірде дұрыс пайдалана алуы, сыныптан сыныпқа көшкен сайын өткен материалдарды бекітіп өзінің базалық білім қорын молайтуы, алған білімдері мен бойларына сіңірген құзыреттіліктерін кез-келген ортада тиімді іске асыру қабілеттері.

Бастауыш сынып оқушыларының функционалдық сауаттылығы - олардың шығармашыл, өзін-өзі танытын, өзін-өзі дамыта алатын, жаңа заман жаңалықтарынан хабардар, техникалардың тілін білетін, білім мен ғылымға құштар, келешекте қоғамдық ортада өзіндік орныны таба білетін тұлға ретінде қалыптасуының негізі. Сол себепті, сауаттылық негіздерін оқушы бойына кіші жастан бастап дарыту аса маңызды. Бұл мәселе тұрғысында жұмыстану бүгінгі бастауыш сынып мұғалімдерінің алдына қойылған үлкен міндет. Функционалдық сапасы жоғары, сауатты тұлғаны қалыптастыру үшін мұғалім оқушыны жан-жақты тани алуы, зерттеуі, оның өзіндік даралық ерекшеліктерінен хабардар болуы керек. Бұл, оқушының білім, шығармашылық, спорт, мәдениет салаларында өз қабілеттерін көрсетіп ашыла алуына, өз ойын ашық айта алатын қоғамның белсенді мүшесі ретінде тәрбиеленуіне, әлеуметтік-саяси сан алуан салалардағы жаңалықтар мен мәселелерден хабардар болуына, жеке тұлға ретінде қалыптасуына көмек береді.

Соңғы деректерге сүйенсек ел халқының математикалық сауаттылық деңгейі атап айтарлықтай жоғары деңгейде емес. 2019 жылғы желтоқсан айындағы ҚР Білім және ғылым министрі Асхат Аймағамбетовтың берген деректеріне сүйенсек, (ЭЫДҰ) PISA жариялаған нәтижелерінде «ересектерге арналған PISA» деп атайтын PIAAC халықаралық зерттеуінің 16-65 жас аралығындағы адамдардың оқу, математикалық сауаттылығы мен есептерді сандық ортада шығара білу дағдыларын бағалап, ЭЫДҰ елдерінің орташа деңгейінен айтарлықтай төмен екенін көрсетті . Бұл экономикалық дамуға ел сауаттылығының, соның ішінде математикалық сауаттылықтың да әсер ететіндігін көрсетеді [11]. Сол себепті, сауатты азаматтарды тәрбиелеу жолдарын біз мектеп қабырғасынан бастауымыз қажет.

Оқушылардың математикалық сауаттылығы деген ұғымына келесі қабілеттіліктер жатады:

• қоршаған ортада пайда болатын және математика арқылы шешуге болатын мәселелерді тани білу;

- бұл мәселелерді математика тілінде құрастыру;
- бұл мәселелерді математикалық айғақтар мен әдістерді қолдана отырып шешу;
- шешімдерде қолданылған әдістерді талдау;
- қойылған мәселелерді есепке ала отырып нәтижелерді түсіндіру;
- шешімдердің нәтижелерін құрастырып жазу .

Оқушылардың математикалық дайындық деңгейін анықтау мазмұны олардың математикалық сауаттылықты меңгеру сапасының көрсеткіші болып табылады. Адамның өмір сүру барысында математиканы түсіну мен тану қабілеті, жақсы қисынды математикалық пікірлерді айтуға, осы уақытта және болашақта саналы, мүдделі азамат болуына, қажетті жерде математикалық құндылықтарын қанағаттандыруға жағдай жасайды.

Мектептердегі математика сабақтары оқушылар үшін келешекте нақты өмірлік жағдайлар мен мәселелерді шешуге, қоршаған әлем аспектілерімен байланысатын және өзіндік математикалық талдау, сараптауды қамтитын, қоғам, табиғат, мектеп, отбасы, оқушының жеке өмірі, спорт, болашақ кәсіби саласымен байланысты тапсырмалардан тұрады. Тапсырмалар тек математикалық күрделі сипатта орындалмай, математикалық сауаттылықтың логика, елестету деңгейі, байланыс орнату деңгейі, ойлау деңгейі сияқты түрлерінен құралады. Жалпы математикалық сауаттылық оқушылардың қоршаған әлем мен өмірде кездесетін математикалық мәселелері мен сауалдарына дұрыс шешімдер табуға, математикалық әдістерді, айғақтарды пайдалану арқылы қандай да бір мәселені шешу барысында тиімді, тез әрі оңтайлы нәтижеге жетуге үйретеді. Мысалы:

№1 есеп. Емен ағашында 5 алма, алма ағашында 10 алма өсіп тұр. Барлығы қанша алма өсіп тұр? (Барлығы 10 алма, емен ағашында алма өспейді)

№2 есеп. Арманның әкесінің төрт баласы бар. Асқар, Азамат және Айдар. Әкесінің төртінші баласының есімі кім? (Арман)

№3 есеп. Сандар тізбегін жалғастырыңдар: 3,6,9....(12,15,18)

№4 есеп. Берілген сандардан ең үлкен және ең кіші үш таңбалы сандарды құрастырыңдар: 4,8,6(864, 468)

№5 есеп. Сандар тізбегін жалғастырыңдар: 4,7,5,8,6,9,7....(10,8,11,9)

Сабақтан тыс уақыттағы математикалық сауаттылық өзіндік танымдылығымен, сан түрлілігімен ерекшеленеді. Бұл жұмыстарды технологиялар мен талаптарға сай жүргізу педагог үшін де үлкен жауапкершілік жүктейтін мәселе болып табылады. Математикалық сауаттылық есептері мен тапсырмаларды жаңа дағдыларды меңгеруге, білім көздерін басқаша тануға, өз бойларындағы біліктіліктерді тану мен жетілдіруге септігі мол болып келеді. Сабақтан тыс жұмыстардағы оқу үдерісінде ойындар мен ойын есептерді орынды қолдану мен оны оқушылардың қызметінің қандай да бір бөлігі ретінде енгізу арқылы олардың танымдық қызығушылығы мен ой қызметін белсендіру мүмкіндігі артады. Сондықтанда бастауыш сынып оқушыларының ғылым негізінде нәтижелі зерделеудегі дайындық деңгейін арттыруды сабақтан тыс жұмыстар жүргізу қажет деп есептелінеді.

Қазіргі заман талабына сай жас ұрпақты тәрбиелеп, білім беру саласында кіші сынып оқушыларының бастауыш сынып математикасынан сабақтан тыс жұмыстарды өткізуге деген қабілетін дамыту. Бастауыш сыныптан бастап математика сабақтарында сабақтан тыс жұмыстарды пайдаланатын болсақ, оқушылардың сабаққа, пәнге деген қызығушылығын, ынта-жігерін арттырып, сөздік қорларын арттыруға болады.

Қазақстан Республикасы жалпы орта білім беретін мемлекеттік стандартты заңдамаларына сай, математика курсындағы кіші сынып оқушыларына математикалық сауаттылықты жетілдіру мақсатында сабақтан тыс жұмыстарды пайдалануға болады.

СТРЕССКЕ ТӨЗІМДІЛІК ЖӘНЕ ОНЫ ДАМУ ЖОЛДАРЫ

П.Е.Жарылгасова, студент Ғаниқызы Жанерке
Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада стресс ұғымының психологиялық мәні, оның пайда болу себептері мен жеке тұлғаның психоэмоциялық жай-күйіне әсері қарастырылады. Стресске төзімділік адамның сыртқы және ішкі стрессорларға қарсы тұра алу қабілеті, қиын жағдайларда тиімді бейімделуі және өзін-өзі реттей білуімен сипатталады. Аңдатпада стресске төзімділіктің құрылымдық компоненттері айқындалып, олардың тұлғалық даму мен кәсіби тиімділікке ықпалы талданады.

Сонымен қатар, стресске төзімділікті дамытудың негізгі жолдары ұсынылады: психологиялық өзін-өзі реттеу әдістері, релаксациялық және тыныс алу жаттығулары, когнитивтік қайта құрылымдау, уақытты басқару дағдыларын қалыптастыру, әлеуметтік қолдауды күшейту және рефлексияны дамыту. Тақырыптың мазмұны білім беру және кәсіби қызмет барысында стресс деңгейін төмендетуге, тұлғаның психологиялық саулығын сақтауға және өмірлік қиындықтарға бейімделу қабілетін арттыруға бағытталған.

Түйін сөздер: стресс, өзін-өзі реттеу әдістері, релаксациялық және тыныс алу жаттығулары, интеллект, стресске төзімділік.

Қазіргі қоғамдағы жылдам өзгерістер, ақпарат ағынының көптігі, талаптардың артуы мен өмір қарқынының жеделдеуі адамның психологиялық жүктемесін күшейтеді. Соның нәтижесінде стресс қазіргі адамның өмірінің бөлінбес бөлігіне айналды. Біздің ата-бабаларымыз осыдан бір ғасыр бұрын асықпай көшіп-қонып, жеткілікті ұйықтауға және қоршаған әлемнің сұлулығынан ләззат алуға мүмкіндік алған. Бүгінгі таңда физикалық және психикалық денсаулықты сақтау, тиімді іс-әрекеттермен айналысу үшін стресске төзімділіктің жоғары дәрежесі болуы керек.

Стресске төзімділік дегеніміз не?

"Бізді өлтіретін стресстің өзі емес, оған реакциямыз" (Селье Ганс).

Бұл дәйексөз стресске төзімділік ұғымын мүмкіндігінше жақсы сипаттайды.

Күнделікті мағынада стресс деген не екенін бәрі түсінеді. Ғылыми тілмен айтқанда, стресс - бұл қолайсыз факторлар туындаған кезде организмнің бейімделу реакциясы. Дене лезде күйзеліске реакция береді - тамыр соғысы жиілейді, жүрек жырттылады, бет қызарады, аяқ-қолдар дірілдейді, іште ыңғайсыздық пайда болады.

Стресске төзімділік - бұл адамның проблемаларға, қиындықтарға, күйзеліс пен жағымсыз жағдайларға белсенді қарсы тұру қабілеті. Бұл сіздің денсаулығыңызға және айналаңыздағыларға зиян келтірместен елеулі эмоционалдық және ерікті жүктемелерді көтеруге мүмкіндік беретін қасиет.

Психологияда стресске төзімділік құрамдас ұғым болып табылады және келесі көрсеткіштерді қамтиды:

- Ерікті компонент. Адамның қаншалықты қабілетті екенін көрсетеді өзін-өзі реттеу, ойлар мен эмоцияларды бақылау.
- Психофизиологиялық элемент. Психиканың ерекшеліктерін қамтиды, темперамент, жүйке жүйесінің жағдайы.
- Интеллект. Жағдаяттарды талдай білуге, дұрыс шешім қабылдауға жауапты.
- Эмоционалды компонент. Ол алдыңғы тәжірибелердің жеке тәжірибесінің көлемімен сипатталады.

Стресске төзімділік – бұл адамның психикасына сырттан жасалған шабуылдарды тойтаруға, сыни оқиғаларға барабар әрекет етуге, сайып келгенде, өз жайлылығы мен денсаулығына қамқорлық жасауға мүмкіндік беретін өте маңызды қасиеті.

Стресске төзімді мінез-құлық деңгейлері

Тұлғаның жеке ерекшеліктеріне қарай стресске төзімділіктің үш деңгейі ажыратылады: жоғары, орташа және төмен. Біз олардың әрқайсысына сипаттама береміз.

Стресске төзімділіктің жоғары деңгейі

Адам кез келген жағдайда, тіпті көпшілігіміз үрейленетін немесе, кем дегенде, психикалық күйзеліске ұшырайтын жағдайларда да сабыр сақтайды. Бұл адамның темірден жасалғанын білдірмейді, оның сезімдері мен эмоциялары да бар. Тәжірибе мен өз бетімен жұмыс істеудің арқасында мұндай тұлға стрессті кез келген түрде жеңуді үйренді.

Жоғары деңгейдегі стресске төзімді адамның негізгі белгілері:

- Сыни жағдайларда бағдарлау және лезде шешім қабылдау қабілеті.
- Басқалардың арандатушылық әрекеттеріне жол бермеу, сынды адекватты (ауыртпалықсыз) қабылдау қабілеті.
- Пайда болған эмоцияларды бақылау, оларды рационализациялау, ақылға бағыну.
- Қажетсіз, қажетсіз сыртқы факторлардан (апаттар, бағаның өсуі, невротикалық тұлғалардың шағымдары және т.б. туралы ақпарат) абстракциялау мүмкіндігі.
- Тітіркендіргіш ортада белсенділік мүмкіндігін сақтау (адамдар сынайды, айғайлайды, алаңдатады).

Мұндай адамдар үшін таң қалдыратын немесе жағымсыз оқиғалардың салдарын азайту әлдеқайда оңай. Дүрбелең ақыл-ойды тежейтіні белгілі, дүрбелең жағдайында адам жағдайды шешпейтін, тек оның кері әсерін күшейтетін қателіктер жібереді. Төзімділікті сақтау – табысқа апаратын жол.

Стресске төзімділіктің орташа деңгейі

Біздің арамызда суға батып бара жатқан кемені көргенде бірде-бір бұлшық еті дірілдемейтін салқынқанды тұлғалар көп емес, дегенмен олар осы кемеден суға батып бара жатқандардың барлығын құтқара алады.

Стресске төзімділіктің орташа деңгейі бар адам белгілі бір уақыттан кейін болса да проблемалар мен қиындықтарға төтеп бере алады, бірақ қиын жағдайларға жол береді: жұмысынан айырылу, қарым-қатынастың үзілуі.

Ол қаһарман емес, үрейленбейді, мәселені байсалды бағалай біледі, қиындықтарды жеңудің жолдарын іздейді.

Стресске төзімділіктің төмен деңгейі

Қарастырылып отырған деңгей эмоционалды деңгейі жоғарылаған мазасыз тұлғаларға тән. Мұндай адамдар стресстік жағдайлардың көпшілігін олардың қауіпсіздігі мен жайлылығына қауіп төндіреді деп қабылдайды.

Сыртта мұндай реакциялар мазасыздық, психикалық және физикалық стресс, нервоздық түрінде көрінеді. Реактивті мазасыздық талдау және талдау қабілетінің бұзылуымен бірге жүреді рефлексиялар, зейіннің шоғырлануының төмен деңгейі.

Адам өзін дұрыс ұстамауы мүмкін: жылай бастайды, айқайлайды, қақтығысады: эмоциялар бақылаудан шығып кетеді. Тәжірибе басқа адамдар үшін ең маңызды емес себептермен орын алады.

Тұлға жағдайдан шығудың жолын көрмейді, күйзелістің салдарын барынша азайту үшін әрекет ету қиынға соғады. Стресске төзімділіктің бұл деңгейі әртүрлі психосоматикалық аурулардың пайда болуымен қауіпті.

Стресске төзімділіктің белгілі бір деңгейінің болуы келесі факторларға байланысты:

1. Физиологиялық ерекшеліктері. Ағзаның туғаннан берілетін немесе ерте балалық шақта алынған ерекшеліктері. Жоғары жүйке қызметінің белгілі бір түріне, темпераментке (сангвиник) жататындығы, тырысқақ, флегматикалық, меланхолик).

2. Тұлғаның өзіне тән ерекшеліктері. Тітіркенуге, ашулануға, ашулануға, негізсіз мазасыздыққа бейімділік. Әзіл сезімі бар ашық және мейірімді адамдар стрессті оңай жеңе алады.

3. Деңгей өзін-өзі бағалау. Күрделі мәселелерді шешуде тәжірибесі бар өзіне сенімді адам стресске төзімді.

4. Әлеуметтік факторлар (белсенділік). Нашар еңбек жағдайлары, жұмыста шығармашылық элементтердің болмауы, уақыт қысымы, ұйқының болмауы, демалудың болмауы, әбігерлену стресске төзімділікті төмендетеді.

5. Қоршаған орта. Эмоционалды тұрақтылықты дамытуда үлкен рөл атқарады отбасы және жақын адамдар. Өңгіме білім беру туралы да, қолдаудың болуы, көмек көрсететін адамдар бар екенін түсіну туралы болып отыр.

Сонымен қатар, стресске төзімділік деңгейі өмір бойы өз бетімен жұмыс істеу және жинақталған тәжірибе нәтижесінде өзгеруі мүмкін. Мысалы, адам бірінші рет басшылық тарапынан қатаң айыптауларға ұшыраған кезде күйзеліске ұшыраған. Екінші рет реакция азырақ байқалуы мүмкін, өйткені ол мұндай сынның жағымсыз салдарға (жұмыстан шығаруға) әкеп соқтырмайтынын түсінді, сонымен бірге маман ретінде өзіне деген сенімділік артты.

Стресске төзімді адам

Объективті жағдайларға бейімделу дәрежесі төмен тұлға анықтамаға жатады. Тұлға икемді емес, өзгергісі келмейтін қатаң ішкі көзқарастары бар, деңгейі төмен сәйкестік. Жеке тұлға жаңа ортаға жақсы сәйкес келмейді, күйзеліске сезімтал әрекет етеді.

Мұндай адамға тек тыныш, тұрақты ортада ыңғайлы, уақыт қысымы, "жанып жатқан" жобалар олар үшін емес. Адам қалыптасқан өмірді, қалыптасқан жеке байланыстарды құптайды.

Кез келген күтпеген, әдеттен тыс жағдай стресстік әсерге ие, қозғыштыққа, эмоционалдылықтың жоғарылауына әкеледі. Мұндай адамдарда уақытылы сындарлы шешімдер қабылдау процесі қиынға соғады.

Стресске қарсы тұру түрі

Бұл типтегі адамдар іс-әрекеттер мен іс-әрекеттерде өзгерістерге қабілетті, бірақ оларды бірден жасамайды. Қоршаған ортаға бейімделу мүмкіндігінше өлшенген және ауыртпалықсыз жүзеге асырылады.

Егер жағдай кенеттен болатын өзгерістерді болдырмаса, адам қатты тітіркенеді, дүрбелең немесе апатия белгілері байқалады. Түбегейлі күрт өзгерістер психологиялық жағдайды нашарлатуы мүмкін. Шұғыл шешім қабылдау қажеттілігі ессіздікке әкеледі.

Стресске қарсы иммунитет кумулятивтік схема бойынша дамиды: жеке тұлға стресске реакцияны өзгерту үшін алдыңғы тәжірибені қолдана алады.

Стрессті тежейтін тұлғалар

Адамның өмірлік ұстанымдары мен нормалары терең және тереңде жатыр. Кенеттен болатын өзгерістердің қажеттілігі олармен оңай ауыстырылады. Дегенмен, алдыңғы түрден айырмашылығы, адам күрт және бір реттік өзгерістерге ұмтылады. Мысалы, жұмыстағы жанжал оны жұмыстан шығаруға, ал жұбайының опасыздығы - ажырасуға итермелейді. Біртіндеп, өлшенген түрлендірулер ("иттің құйрығын бөліктерге бөлу") бұл түрге арналмаған.

Жеке тұлға көшбасшылықты өз мойнына алып, стресстік жағдайда қабылданған шешім үшін жауапкершілікті өз мойнына ала алады, егер оның нәтижесі статус-квонның толық өзгеруіне әкелсе. Күнделікті ұсақ күйзелістер мұндай адамдарды тығырықтан шығарады, эмоцияларды бақылауды жоғалтуға және үмітсіздікке әкеледі.

Стресске төзімді типтер

Адам объективті дүниенің өзгермелілігін және оның объективті процесс екенін түсінеді. Сондықтан ол өзгерістерді философиялық, сабырлы түрде қабылдайды. Сонымен қатар, ол тіпті трансформацияларға тәнті. Адамға тұрақты "қозғаушы күш" қажет, әрекеттегі тоқырау қызық емес, ол көбінесе конформист емес және революционер.

Түбегейлі өзгерістерде де, күнделікті өзгерістерде де стресске төзімді тип өзін тыныш және жайлы сезінеді. Көшбасшы рөлін қуана қабылдайды, жағдайдың өзгеруіне тез әрекет етеді және шешім қабылдайды. Стресске төзімділіктің дамуы стресстік жағдайлардың санына тура пропорционал.

Ересек адамда стресске төзімділікті дамыту және арттыру

Стреске қарсы тұру қабілетін мүмкіндігінше жоғарылату қажет. Тұрақты алаңдаушылық, өзгерістерден қорқу әл-ауқатқа, сыртқы келбетке және өнімділікке кері әсер етеді. Біз өзімізге стреске төзімділікті дамытудың қолайлы әдістерін таңдауды ұсынамыз.

Стреске төзімділікке арналған жаттығулар

- Қиындықтарды күте отырып, оларды өзіне тарта отырып, позитивті көзқарас техникасын меңгеру керек. Проблемалар әр адамда күнделікті туындайды, бірақ олар өмірдің толықтығы мен қуанышын сезінуге кедергі болмауы керек. Барлық алаңдатарлық, әсіресе негізсіз ой формаларын басынан тазалау керек.

- Өзгерістердің табиғатын берілген нәрсе ретінде қабылдауға тырысыңыз. Бұл ғаламның заңы: бәрі туады және бәрі өледі, бір құбылыстың орнына басқа құбылыс келеді. Дана адамдар: "Жасалғанның бәрі жақсылық үшін", – дейді, басында сену қаншалықты қиын болса да, солай болады. Өмірді жеңілдетіңіз!

- Психологиялық жағдайды нығайту үшін эмоциялардан арылуға және оларды басқаруға үйреніңіз. Қорқыныш, ашу, үрей сезінген бойда олардан арылудың жолын табыңыз. Мазасыздыққа негіз жоқ, секіріп, айқайлауға болады, әркімнің өз жолы бар деп ойлауға және түсінуге болады. Алкоголь есепке алынбайды!

- Медитация және дұрыс тыныс алу әдістерін үйреніңіз. Он терең тыныс алу және шығару стреске алғашқы (болжауға болмайтын) реакциядан арылуға қабілетті. Ал сіз қиын жағдайда артық ештеңе айта алмайсыз.

- Физиологияңызды тиісті деңгейде ұстаңыз. Тұрақты ұйқы, физикалық жаттығулар, дәрумендерді (D және B, магний және калий) және пайдалы тағамдарды қабылдау жүйке жүйесін нығайтады және стрессті жеңу әлдеқайда жеңіл болады.

- Ләззат сыйлайтын шығармашылықпен айналысуға көмектеседі, оның кез келген түрі өсуге ықпал етеді көңіл-күй және релаксация.

- Сенімділікке жету үшін өзін-өзі бағалауды арттыру керек, басқалардың пікіріне азырақ назар аудару керек. Басқа адамдардың бағалауы туралы жиі ойлану да күш пен энергияны кетіретін стресс болып табылады.

Стреске төзімділік әдістері

"Дайындық" (Т. Роббинс)

Бұл жаттығу күніне өзіңізге 10 минут бөлуді қажет етеді. Алғашқы үш минут ішінде тыныс алу арқылы жақсы демалып, жеңіл, жағымды музыканы қосу керек.

Тағы үш минут Ғаламға қандай үш нәрсеге риза екеніңді ойластыру керек. Мысалы, бұл жаһандық нәрселер болуы мүмкін: отбасының, жеке баспананың болуы. Немесе ағымдағы күннің қызықтарын еске түсіре аласыз. Айталық, сіздің автобусыңыз тез жақындады, немесе сіздің бастығыңыз жұмысыңызды мақтады, немесе әріптесіңіз сізге дәмді печенье сыйлады, ал сіздің ұлыңыз өте жақсы баға берді. Мұндай ұсақ-түйектерді де қарапайым деп санамаңыз, оны сыйлық ретінде қабылдаңыз. Нәтижесінде сіз өзіңіздің қандай бақытты адам екеніңізді түсінесіз!

Егер сенуші болсаң, келесі үш минутта дұға ету керек. Олай болмаса, қымбатты адамдарыңыздың денсаулығы мен амандығы үшін көкке ең қымбат тілектер мен өтініштерді жіберіңіз. Бұл әдіс, егер шын жүректен орындалса, рухты нығайтуға, тыныштандыруға, күшті және бақытты сезінуге мүмкіндік береді.

"Қолды ауыстыру"

Қолдарыңызға қараңыз. Елестетіп көріңізші, олардың біреуінде (мысалы, сол жақта) сіздің өміріңізде пайда болуынан қорқатын барлық жағымсыз жағдайлар: жұмыстан босату, ауру, жақын адамыңызбен қарым-қатынастың бұзылуы. Ал оң алақаныңызға қалағаныңыз бен қалағаныңыздың бәрін салыңыз: денсаулық, жаңа үй, тыныштық, махаббат.

Мазасыздана бастағанда, сол қолыңызды сілкіп тастаңыз, барлық негативтерді босатыңыз және оң алақаныңызға назар аударыңыз. Бұл хабардарлықты қалыптастыруға және стресс деңгейін бақылауға мүмкіндік беретін белгілі НЛП әдісі.

"Рефрейм"

Стресс тудыратын факторға тап болған кезде біз оны әрқашан жағымсыз жағынан бағалаймыз. Бірақ әр құбылыстың екі жағы болады. Объективті болуға тырысыңыз және сәтсіздікке эмоциясыз қараңыз.

Қиындықтан пайда табуға мүмкіндік беретін жақсы нәрсені табыңыз. Сұраққа шынайы жауап беріңіз: "Бұл менің болашақ өміріме қалай әсер етеді. Мен бұл туралы бір жылдан кейін есіме аламын ба".

Сіз энергияны кетіретін және кетіретін күнделікті шағын "стресстердің" тізімін жасай аласыз. Әр тармақтың алдына оң немесе бейтарап анықтама жазып, күн сайын қайта оқып шығыңыз. Тітіркендіргіш факторларға деген көзқарас уақыт өте келе позитивтілікке қарай өзгереді.

Жұмыс орнында стресске төзімділікті дамыту бойынша бірнеше ұсыныстар берейік:

1. Тітіркендіргіш факторларды анықтаңыз. Белгілі бір уақыт ішінде (7-4 күн) психикалық күйзеліске ұшыраған барлық жағдайларды дәптерге жазып алуды ережеге айналдырыңыз: ренжіту, ашулану, есінен танып қалу және т.б. Жағдайдың өзіне, эмоцияларыңызға, қазіргі адамдарға сипаттама беріңіз.

2. Үйде жұмысты тура және астарлы мағынада қабылдамаңыз. Өзіңіз үшін сағат 18:00-ден кейін қызметкер рөлінен шығып, жеке арманы бар Света қызы немесе немерелері үйде күтіп отырған мейірімді ата Николай Иванович болатыныңызды анықтаңыз. Бос уақытыңызда жұмыс сәттерін ұсақтамаңыз, ол жағымды немесе қажетті тұрмыстық заттармен айналысу үшін қажет емес. Тиімді жұмыс істеуі үшін тіпті компьютерді өшіріп, қайта қосу керек. Адамға физикалық тұрғыдан миды босатып, оны қайта зарядтау қажет. Кешке немесе ұйықтар алдында жұмыс туралы ойлауға тыйым салыңыз. Босатылған энергияны отбасыңыз бен достарыңызға беріңіз.

3. Жұмыста жеке шекараларды белгілеңіз. Сізге улы әсер ететін әріптестеріңізді сүйеге міндетті емессіз. Сіз олардың шешімдері мен іс-әрекеттері үшін ақталмауыңыз керек, олардың үміттерін қанағаттандыруыңыз керек. Брендті сақтаңыз. Өсекке мән бермеңіз және ешкімді өзіңіз айыптамаңыз.

4. Кәсіби маман болыңыз, біліктілігіңізді үнемі арттырыңыз, жетілдіріңіз. Жоғары кәсіби деңгей уақытында үлкен көлемдегі тапсырмаларды сабырмен орындауға мүмкіндік береді, басшылықтың сынын сейілтп, көбірек табыс табуға мүмкіндік береді.

Есте сақтау керек тағы екі нәрсе бар.

• Еңбек қызметі - бұл бүкіл өмір емес. Жұмысшылар - жеке өміріне қанағаттанбаушылықты, басқа мүдделердің жоқтығын және өмірден ләззат алуды жұмысқа алмастыратын бақытсыз адамдар. Ауыр науқастар өмірден ләззат алмағандарына өкінеді: олар аз сүйді, саяхаттады, ән айтты, би биледі, күлді, балалары мен немерелерін құшақтады. Ешкім жұмысына жеткілікті уақыт бермегеніне қынжылған жоқ!

• Егер сіз жұмыс тек тітіркенуді тудыратынын, психикаға кері әсерін тигізетінін түсінсеңіз, онда оны өзгерту керек. Мұндай жұмыс денсаулыққа қауіп төндіреді, оны түзету үшін тапқан ақшаңыз жеткіліксіз болуы мүмкін. Егер біз жиі айтатын болсақ: "Аяқтар жұмысқа апармайды", сонда олар бізге қызмет етуден бас тартуы мүмкін. Өзіңізді құртпаңыз. Мұның бәрі әрқашан өзгертуге болатын жұмыс.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Иргебаева Н. Психология: оқулық. – Алматы: Альманах, 2021. - 525б. 3-экз
2. Байыбекова М.Б. Психология : оқу құралы. - Алматы: Альманах, 2022. - 303б.
3. Құсайын М.М. Жантану негіздері. Оқу құралы. 2024. – 310 б .
4. Байжуманова, Б.Ш. Психология [Мәтін]: оқулық / Б.Ш. Байжуманова, Г.Қ. айқынбаева, Ж.К.тб. Аубакирова.- Алматы: ADAL KИTAP, 2024.- 584 б.
5. Г. Селье. Стресс без дистресса. Москва «Прогресс» 1982.
6. Психологические состояния /Сост. и общая ред. Л. В. Куликов. СПб.: Питер, 2000. (Сер. Хрестоматия по психологии).

7. Нығыметова Қ.Н. Жалпы психология.:оқу құралы.-Алматы:Альманахь,2021.-236 б.
8. Майерс, Д. Әлеуметтік психология [Мәтін]: оқулық ағылшын тіл. аударма / Д. Майерс, Ж. Туенж; ред. алқаның төрағасы: Тәжин М.М.тб.- 12 бас.- Астана: Ұлттық аударма бюросы, 2018.- 648б.

**СЕКЦИЯ 3. ОБЩЕСТВО И ГОСУДАРСТВО — УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В
РАМКАХ СПРАВЕДЛИВОГО ЗАКОНА И ПОРЯДКА
3 БӨЛІМ. ҚОҒАМ ЖӘНЕ МЕМЛЕКЕТ – ӘДІЛЕТТІ ЗАҢ МЕН ТӘРТІП
АЯСЫНДА ТҮРАҚТЫ ДАМУ
SECTION 3. SOCIETY AND THE STATE — SUSTAINABLE DEVELOPMENT
WITHIN THE FRAMEWORK OF JUST LAW AND ORDER**

УДК 342.4 (045)

**КОНСТИТУЦИОННЫЙ СУД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН КАК КЛЮЧЕВОЙ
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ ПРАВ: НОВЫЕ ПОЛНОМОЧИЯ И ВЫЗОВЫ**

студент Мержоева Л.Б.

Научный руководитель: PhD, и.о. доцент Оспан Г.Б.

Университет Есенова, Актау, Казахстан

Аннотация. Статья посвящена анализу института Конституционного Суда Республики Казахстан в контексте конституционных реформ 2022 года, которые ознаменовали его восстановление после двадцатилетнего перерыва. Автор исследует правовую природу, компетенцию и место Конституционного Суда в системе защиты прав и свобод человека. В теоретической части рассматриваются концептуальные модели конституционного контроля и особенности казахстанской модели конституционного правосудия. Практическая часть включает сравнительный анализ полномочий Конституционного Суда РК с аналогичными органами зарубежных государств, а также оценку новых механизмов защиты прав, включая институт конституционной жалобы. Особое внимание уделяется вызовам, с которыми сталкивается Конституционный Суд на современном этапе: обеспечению доступности конституционного правосудия, выработке последовательной правовой позиции, взаимодействию с другими ветвями власти. Автор приходит к выводу, что восстановление Конституционного Суда является важнейшим шагом в развитии правового государства в Казахстане, однако эффективность его деятельности будет зависеть от решения системных проблем и формирования культуры конституционализма.

Ключевые слова: Конституционный Суд, конституционный контроль, права человека, конституционная жалоба, судебная защита, конституционные реформы, Республика Казахстан.

Введение.

Республика Казахстан вступила в новый этап конституционно-правового развития, обусловленный реформами 2022 года, направленными на модернизацию системы государственной власти и усиление механизмов защиты прав человека. Одним из ключевых результатов реформ стало восстановление Конституционного Суда, упразднённого в 1995 году. С введением поправок от 5 июня 2022 года данный орган получил расширенную компетенцию, включая рассмотрение конституционных жалоб граждан, что впервые обеспечивает прямой доступ к органу конституционной юстиции для защиты нарушенных прав.

Актуальность исследования определяется несколькими факторами: значимостью институциональной реформы для долгосрочного развития правовой системы; необходимостью научного анализа нового института конституционной жалобы, практика применения которого находится в стадии становления; а также важностью осмысления достижений и проблем конституционного развития в контексте юбилейных дат Конституции РК. Кроме того, казахстанский опыт реформирования конституционного контроля имеет сравнительное значение для государств постсоветского региона.

Предмет исследования включает правовую природу, компетенцию и практику деятельности Конституционного Суда Республики Казахстан в условиях конституционных

реформ 2022 года. Предметная область охватывает теоретические подходы к конституционному контролю, анализ нормативно-правового регулирования статуса и полномочий Суда, сравнительно-правовое изучение моделей конституционной юстиции, а также оценку проблем и перспектив её дальнейшего развития.

Цель исследования заключается в комплексном научном анализе института Конституционного Суда РК как ключевого механизма защиты прав и свобод человека, выявлении особенностей национальной модели конституционного правосудия и определении основных вызовов его институционального становления. Для достижения цели предполагается решение следующих задач: исследование моделей конституционного контроля и места казахстанской модели в их типологии; анализ статуса и компетенции Суда; сопоставление его полномочий с зарубежными аналогами; изучение института конституционной жалобы; выявление проблем функционирования Конституционного Суда и формулирование выводов о перспективах развития конституционной юстиции в Казахстане.

Методологическую основу исследования составляет система общенаучных и специальных методов, включая анализ, синтез, индукцию, дедукцию и системный подход. Из частнонаучных методов применяются формально-юридический, сравнительно-правовой, историко-правовой, методы толкования права и институциональный подход, позволяющие рассматривать Конституционный Суд как самостоятельный правовой институт, обладающий специфическими функциями и механизмами деятельности. Методологический плюрализм обеспечивает комплексность и объективность исследования, позволяя всесторонне раскрыть особенности современного этапа развития конституционного правосудия в Республике Казахстан.

Институт конституционного контроля является неотъемлемым элементом современного правового государства. В юридической науке выделяют две основные модели конституционного контроля: европейскую (континентальную) и американскую модели, каждая из которых имеет свою специфику и историю формирования.

Конституционный Суд РК представляет собой вариант европейской модели конституционного контроля, разработанной австрийским правоведом Гансом Кельзенем [1].

Эта модель предполагает создание специализированного органа, осуществляющего централизованный контроль за соответствием законов конституции. Согласно статье 71 Конституции РК [2], Конституционный Суд является высшим органом судебной власти по обеспечению верховенства Конституции на всей территории Республики.

Правовая природа Конституционного Суда РК определяется его конституционно-правовым статусом как органа судебной власти, осуществляющего судебную власть посредством конституционного судопроизводства. В отличие от Конституционного Совета РК, функционировавшего с 1995 по 2022 год и имевшего квазисудебный характер, Конституционный Суд является полноценным судебным органом с соответствующими процессуальными гарантиями.

Компетенция Конституционного Суда РК, закрепленная в статье 72 Конституции и детализированная в Конституционном законе «О Конституционном Суде Республики

Казахстан» от 5 ноября 2022 года [3], включает следующие основные полномочия: проверка конституционности законов, международных договоров и других нормативных актов, рассмотрение конституционных жалоб граждан, что впервые позволяет обращаться

напрямую для защиты нарушенных прав, официальное толкование Конституции, обеспечивающее единообразие её применения, контроль за соблюдением конституционных процедур при поправках в Конституцию, выборах и референдумах.

Особенностью компетенции Конституционного Суда РК является сочетание абстрактного и конкретного конституционного контроля. Абстрактный контроль осуществляется при проверке конституционности нормативных актов по обращениям уполномоченных субъектов (Президента, Парламента, Правительства и др.), в то время как конкретный контроль реализуется через институт конституционной жалобы.

Для объективной оценки модели Конституционного Суда РК целесообразно провести сравнительный анализ его полномочий с аналогичными органами постсоветских государств, имеющих схожие правовые традиции и сталкивающихся с аналогичными вызовами правового развития.

Конституционный Суд Российской Федерации, один из старейших органов конституционной юстиции на постсоветском пространстве, обладает широкими полномочиями по проверке конституционности законов, разрешению споров о компетенции между органами государственной власти, толкованию Конституции и рассмотрению конституционных жалоб граждан. Институт конституционной жалобы в РФ функционирует с 1991 года и накопил значительную практику. Однако, в отличие от КС РК, Конституционный Суд РФ не рассматривает дела о проверке конституционности законов до их вступления в силу (за исключением международных договоров) [4].

Конституционный Суд Армении, реформированный в 2015 году, имеет схожую с казахстанской моделью компетенцию, включающую как абстрактный, так и конкретный конституционный контроль. Армянская модель интересна тем, что предусматривает возможность обращения в Конституционный Суд не только физических, но и юридических лиц с конституционными жалобами на нарушение их конституционных прав.

Конституционный Суд Украины обладает полномочиями по проверке конституционности законов и иных нормативных актов, официальному толкованию Конституции и законов, а также рассмотрению конституционных жалоб. Украинская модель характеризуется широким кругом субъектов, имеющих право обращения в Конституционный Суд с запросами об абстрактном конституционном контроле [5].

Конституционный Суд Кыргызской Республики, восстановленный в 2021 году после периода функционирования Верховного суда с конституционной палатой, также наделен полномочиями по рассмотрению конституционных жалоб граждан. Кыргызская модель предусматривает упрощенный порядок рассмотрения жалоб в определенных категориях дел.

В совокупности казахстанская модель сочетает элементы разных подходов: развитый абстрактный контроль, институт конституционной жалобы, требование исчерпания иных средств правовой защиты, а также полномочия по контролю процедур конституционных поправок и избирательных процессов.

Институт конституционной жалобы является центральным элементом обновлённой системы защиты прав в Казахстане [6]. Он позволяет гражданам оспаривать конституционность тех нормативных правовых актов, которые были применены или должны быть применены в их конкретном деле. Таким образом, жалоба направлена не на решения судов или действия должностных лиц, а исключительно на сами правовые нормы, что соответствует классической европейской модели индивидуального обращения.

Казахстанская модель предусматривает обязательное исчерпание всех иных средств правовой защиты перед обращением в Конституционный Суд. Этот принцип subsidiarности обеспечивает роль конституционного контроля как исключительного механизма, используемого в случае невозможности защиты прав в обычных судебных инстанциях.

Жалоба принимается лишь при соблюдении установленных критериев: она должна быть подана надлежащим субъектом, в установленный срок и содержать обоснование того, какие конституционные права нарушены. Такой фильтр обеспечивает концентрацию внимания Суда на наиболее значимых нарушениях.

В сравнительном аспекте Казахстан следует европейской модели, подобной германской, где жёсткие критерии приемлемости позволяют избежать перегрузки суда. В то же время модель Казахстана более узкая, чем турецкая, которая допускает обжалование административных действий. Для эффективного функционирования казахстанского механизма ключевым является создание системы фильтрации необоснованных жалоб и развитие практики их рассмотрения.

Несмотря на значимость восстановления института Конституционного Суда, его деятельность сталкивается с рядом системных вызовов, требующих научного анализа и

выработки решений. Во-первых, доступность конституционного правосудия ограничивается обязательным исчерпанием всех иных средств защиты, что требует развития механизмов правовой помощи заявителям. Во-вторых, формирование устойчивой и последовательной практики требует накопления прецедентов и методологической согласованности конституционного толкования. В-третьих, необходима эффективная координация с органами государственной власти, включая оперативное исполнение решений Суда и корректировку законодательства. В-четвёртых, важна консолидация культуры конституционализма в обществе и правовом сообществе. В-пятых, ключевым условием эффективности является обеспечение институциональной и персональной независимости судей Конституционного Суда.

Восстановление Конституционного Суда Республики Казахстан знаменует новый этап конституционно-правового развития государства и открывает качественно новые возможности для защиты прав и свобод граждан. Тридцатилетие Конституции РК совпало с возвращением к модели специализированного конституционного контроля, что символично отражает эволюцию правосознания казахстанского общества и его запрос на усиление судебной защиты конституционных прав.

Проведенный теоретический анализ показывает, что Конституционный Суд РК представляет собой орган конституционной юстиции европейского типа с национальными особенностями, сочетающий широкие полномочия по абстрактному и конкретному конституционному контролю. Наделение Конституционного Суда правом рассмотрения конституционных жалоб граждан является принципиально важным шагом, впервые предоставляющим гражданам возможность прямого обращения в орган конституционной юстиции.

Сравнительный анализ свидетельствует, что казахстанская модель конституционного правосудия соответствует современным международным стандартам и учитывает лучшие практики зарубежных государств. В то же время, она сохраняет необходимую гибкость для адаптации к специфическим условиям правовой системы Казахстана и потребностям общества.

Вместе с тем, эффективность деятельности Конституционного Суда будет зависеть от решения ряда системных проблем: обеспечения реальной доступности конституционного правосудия, формирования последовательной судебной практики, эффективного взаимодействия с другими органами власти, развития культуры конституционализма в обществе и обеспечения подлинной независимости конституционного правосудия.

Перспективы развития института Конституционного Суда связаны с накоплением практики рассмотрения дел, формированием правовых позиций по ключевым конституционно-правовым вопросам, совершенствованием процессуальных механизмов конституционного судопроизводства. Важнейшей задачей является превращение Конституционного Суда в реально действующий институт защиты прав человека, доступный для граждан и эффективный в противодействии нарушениям конституционных прав.

Восстановление Конституционного Суда — это не только институциональная реформа, но и важный шаг на пути построения подлинно правового государства, где Конституция является не декларативным документом, а реально действующим правом, защищаемым независимым судебным органом. Успех этой реформы определит, станет ли тридцатилетие Конституции РК началом нового этапа конституционного развития Казахстана или останется лишь формальным преобразованием правовой системы.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кельзен Г. Судебная гарантия конституции (конституционная юстиция) // Право и политика. 2006. № 8.
2. Конституция Республики Казахстан от 30 августа 1995 года (с изменениями и дополнениями от 5 июня 2022 года).

3. Конституционный закон Республики Казахстан «О Конституционном Суде Республики Казахстан» от 5 ноября 2022 года № 154-VII ЗРК
4. Эбзеев Б.С. Конституция, правовое государство, конституционный суд. М.: Закон и право, 1997.
5. Конституционное правосудие в странах СНГ и Балтии: сборник нормативных актов / Отв. ред. М.А. Митюков. М.: МГУ, 1998.
6. Сапаргалиев Г.С. Конституционное право Республики Казахстан. Алматы: Жеті жарғы, 2007.

УДК 342.4 (045)

«ЭВОЛЮЦИЯ КОНСТИТУЦИОНАЛИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН: ИТОГИ 30 ЛЕТ»

Тагаева Н.А.

Студент, Университета Есенова, Актау, Казахстан
Научный руководитель: PhD. и.о. доцент Оспан.Г.Б,
Университет Есенова, Актау, Казахстан

Аннотация. В статье анализируется эволюция конституционного строя Республики Казахстан за период с 1993 по 2024 год. Рассматриваются основные этапы конституционного развития, включая принятие Конституций 1993 и 1995 годов, а также ключевые конституционные реформы 1998, 2007, 2017, 2019 и 2022 годов. Особое внимание уделяется конституционной реформе 2022 года, направленной на трансформацию политической системы от суперпрезидентской к президентской республике с влиятельным парламентом.

Автор приходит к выводу, что казахстанский конституционализм прошел путь от постсоветского транзита к формированию собственной модели государственности.

Ключевые слова: конституционализм, Республика Казахстан, конституционные реформы, разделение властей, президентская республика, демократизация.

Введение.

Республика Казахстан как суверенное государство начала свой конституционный путь 16 декабря 1991 года с принятием Конституционного Закона «О государственной независимости Республики Казахстан» [1]. За последующие три десятилетия страна прошла сложный путь конституционного развития, включающий принятие двух конституций и проведение семи крупных конституционных реформ. Актуальность исследования эволюции казахстанского конституционализма обусловлена необходимостью осмысления накопленного опыта государственного строительства и определения перспектив дальнейшего развития политико-правовой системы республики.

Целью данной статьи является комплексный анализ основных этапов конституционного развития Казахстана, выявление закономерностей и особенностей эволюции конституционного строя, а также оценка результатов тридцатилетнего периода независимого государственного строительства.

Первый этап: становление конституционного строя (1993-1995)

Первая Конституция независимого Казахстана была принята 28 января 1993 года на XII сессии Верховного Совета Республики Казахстан двенадцатого созыва [2]. Она закрепила основные принципы государственности: народный суверенитет, разделение властей, многопартийность, идеологическое многообразие.

Конституция 1993 года устанавливала парламентско-президентскую форму правления с достаточно широкими полномочиями Верховного Совета. Однако уже в 1995 году стало очевидно, что первая Конституция не в полной мере отвечала задачам государственного

строительства в условиях сложного экономического и политического транзита. 30 августа 1995 года на всенародном референдуме была принята новая Конституция Республики Казахстан [3], которая существенно изменила баланс властей в пользу президентской власти.

Были учреждены двухпалатный Парламент (Сенат и Мажилис) и институт конституционного контроля в лице Конституционного Совета. По оценке конституционалистов, Конституция 1995 года заложила основы суперпрезидентской республики, в которой Президент обладал широкими полномочиями в законодательной, исполнительной и судебной сферах [4]. Это соответствовало логике «управляемого транзита», характерной для большинства постсоветских государств 1990-х годов.

Второй этап: укрепление президентской власти (1998-2007)

В период с 1998 по 2007 год были приняты конституционные поправки, направленные на дальнейшее укрепление президентской власти. Конституционный Закон от 7 октября 1998 года увеличил срок президентских полномочий с пяти до семи лет, продлил полномочия Парламента, а также расширил президентские прерогативы в формировании государственных органов [5].

Конституционная реформа 2007 года, проведенная по инициативе Президента Н.А. Назарбаева, была призвана перераспределить часть полномочий от Президента к Парламенту и Правительству. Согласно принятым поправкам, увеличилось число депутатов Мажилиса с 77 до 107 человек, 98 из которых избираются по партийным спискам. Парламент получил право формировать Правительство на основе парламентского большинства [6]. Тем не менее, эксперты отмечают, что реформа 2007 года носила скорее декларативный характер и не привела к существенному ограничению президентской власти [7].

Третий этап: постепенная демократизация (2017-2019)

Конституционная реформа 2017 года ознаменовала начало нового этапа в развитии казахстанского конституционализма. 10 марта 2017 года был принят пакет конституционных поправок, передающих ряд полномочий Президента Парламенту и Правительству [8]. В частности, Президент утратил право единоличного назначения акимов областей, городов республиканского значения и столицы — теперь это требовало согласия маслихатов. Правительство получило большую самостоятельность в определении структуры и состава министерств. Важным шагом стало усиление роли Парламента в формировании Правительства: кандидатура Премьер-министра теперь должна была выдвигаться с учетом партийного состава Мажилиса. Однако следует отметить, что на практике доминирующая партия «Nur Otan» (позже переименованная в «Amanat») обеспечивала поддержку президентских инициатив.

Конституционные поправки 2019 года продолжили курс на расширение полномочий представительных органов, усилив роль маслихатов в решении вопросов местного значения [9].

Четвертый этап: конституционная реформа 2022 года

Наиболее масштабной за всю историю независимого Казахстана стала конституционная реформа 2022 года, инициированная после трагических январских событий 2022 года [10]. 5 июня 2022 года на республиканском референдуме были одобрены поправки в 33 статьи Конституции (более трети от общего числа).

Ключевые изменения включали:

1. Отказ от пожизненного статуса Первого Президента и связанных с ним исключительных полномочий, что символизировало переход к конституционному равенству всех президентов.

2. Ограничение президентских полномочий: введение запрета на пребывание в должности Президента более одного семилетнего срока (ранее допускалось переизбрание), запрет на членство в политических партиях, лишение права формировать Конституционный Суд.

3. Усиление судебной власти: восстановление Конституционного Суда взамен Конституционного Совета, расширение конституционного судопроизводства, введение института апелляции по уголовным делам.

4. Укрепление Парламента: депутаты Мажилиса получили право законодательной инициативы, расширены полномочия Счетного комитета по контролю за исполнением бюджета [11].

5. Децентрализация власти: введение выборности акимов районов и городов областного значения (с 2024 года), акимов сельских округов и поселков.

6. Защита прав человека: учреждение Конституционного Суда открыло возможность индивидуальной конституционной жалобы, что соответствует международным стандартам защиты прав человека [12].

По оценке казахстанских конституционалистов, реформа 2022 года нацелена на трансформацию политической системы от суперпрезидентской модели к президентской республике с сильным парламентом и независимой судебной властью [13].

Оценка итогов конституционного развития

Анализируя тридцатилетний путь конституционного развития Казахстана, можно выделить несколько ключевых тенденций:

Во-первых, эволюция шла от модели «сильного президента — слабого парламента» к более сбалансированной системе разделения властей. Если в 1990-е годы преобладала логика концентрации власти, то начиная с 2017 года наблюдается устойчивый тренд на перераспределение полномочий между ветвями власти.

Во-вторых, постепенно расширялась система конституционного контроля и защиты прав человека. Восстановление Конституционного Суда в 2022 году и введение института конституционной жалобы ознаменовали переход к европейской модели конституционного правосудия.

В-третьих, усиливается процесс децентрализации государственной власти и развития местного самоуправления. Введение выборности акимов низового уровня отражает стремление к большей демократизации власти на местах.

В-четвертых, конституционные реформы отражают поиск оптимальной модели государственности, учитывающей как национальные особенности, так и международный опыт конституционализма.

Вместе с тем, остаются нерешенными ряд проблем: необходимость дальнейшего развития политической конкуренции, обеспечения реальной независимости судебной власти, повышения эффективности парламентского контроля, совершенствования избирательной системы.

Заключение

Эволюция конституционализма в Республике Казахстан за 30 лет представляет собой сложный, нелинейный процесс государственного строительства, отражающий поиск баланса между стабильностью и развитием, традициями и модернизацией, сильной властью и демократическими институтами. От суперпрезидентской модели 1990-х годов страна движется к более сбалансированной системе разделения властей, усилению роли Парламента и судебной системы, развитию механизмов защиты прав человека.

Конституционная реформа 2022 года открывает новый этап в развитии казахстанской государственности, ориентированный на построение «справедливого Казахстана» с развитыми демократическими институтами. Успех дальнейшего конституционного развития будет зависеть не только от юридических норм, но и от политической воли, гражданской активности населения и способности государственных институтов эффективно функционировать в новых условиях. Опыт Казахстана представляет интерес для изучения процессов конституционного транзита в постсоветском пространстве и демонстрирует возможность эволюционного пути демократизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституционный Закон Республики Казахстан «О государственной независимости Республики Казахстан» от 16 декабря 1991 года // Ведомости Верховного Совета Республики Казахстан, 1991, № 51. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z910004400>
2. Конституция Республики Казахстан от 28 января 1993 года // Ведомости Верховного Совета Республики Казахстан, 1993, №3. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K930001000>
3. Конституция Республики Казахстан от 30 августа 1995 года (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.06.2022 г.) // Информационно-правовая система «Әділет». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K950001000>
4. Конституционный Закон Республики Казахстан от 7 октября 1998 года № 284-І «О внесении изменений и дополнений в Конституцию Республики Казахстан» // Казахстанская правда, 1998, 9 октября. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1010769&pos=3;-90#pos=3;-90
5. Конституционный Закон Республики Казахстан от 21 мая 2007 года № 254-ІІІ «О внесении изменений и дополнений в Конституцию Республики Казахстан» // Казахстанская правда, 2007, 22 мая. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30103613&pos=2;-34#pos=2;-34
6. Конституционный Закон Республики Казахстан от 10 марта 2017 года № 51-VІ «О внесении изменений и дополнений в Конституцию Республики Казахстан» // Казахстанская правда, 2017, 13 марта. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=32937557&pos=2;-108#pos=2;-108
7. Закон Республики Казахстан от 19 июня 2019 года № 262-VІ «О внесении изменений и дополнений в Конституцию Республики Казахстан» // Казахстанская правда, 2019, 20 июня. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33499976&pos=1;-16#pos=1;-16
8. Закон Республики Казахстан от 8 июня 2022 года № 127-VІІ «О внесении изменений и дополнений в Конституцию Республики Казахстан» // Эталонный контрольный банк НПА РК. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z220000001K>
9. Сапарғалиев Г.С. Конституционное право Республики Казахстан: Академический курс. — Алматы: Жеті жарғы, 2005. — 544 с. <https://kazneb.kz/bookView/view/?brId=129312&simple=true&lang=ru#>
10. Сарпеков Р. К. Конституционная реформа как основной поинт перезапуска политической системы Казахстана // Вестник Института законодательства и правовой информации Республики Казахстан. — 2022. — № 2(69). — С. 13–21. <https://cyberleninka.ru/article/n/konstitutsionnaya-reforma-kak-osnovnoy-point-perezapuska-politicheskoy-sistemy-kazahstana/viewer>
11. Ибраева А.С., Ибраев Н.С. Теория государства и права: учебник. — Алматы: Юридическая литература, 2017. — 344 с <https://zhetizhargy.kz/теория-государства-и-права-ибраева-а-с/>
12. Ударцев С.Ф. Конституционная реформа 2022 года в Казахстане: корректировка модели государства, укрепление правозащитных механизмов после массовых беспорядков начала года // Социально-политические науки. — 2022. — № 5. — С.52–62. <https://cyberleninka.ru/article/n/konstitutsionnaya-reforma-2022-goda-v-kazahstane-korrektirovka-modeli-gosudarstva-ukreplenie-pravozaschitnyh-mehanizmov-posle>
13. Айтеке К.А., Жаксылыков Н.Н., Агайдаров Т.С. Проблемы становления и развития социетального конституционализма в Республике Казахстан // Вестник КазНУ. Серия юридическая. — 2023. — Т. 107, № 3. — С. 28–33. <https://bulletin-law.kaznu.kz/index.php/journal/article/view/2920>
14. Караев А. А. Конституционный суд — важнейший орган защиты прав и свобод человека и гражданина: историко-правовой опыт зарубежных стран // Вестник Института законодательства и правовой информации РК. — 2022. — № 4 (71). — С. 41–49.

<https://cyberleninka.ru/article/n/konstitutsionnyy-sud-vazhneyshiy-organ-zaschity-prav-i-svobod-cheloveka-i-grazhdanina-istoriko-pravovoy-opyt-zarubezhnyh-stran/pd>

15. Зязев Д. М., Федосеев Д. В. Развитие конституционного права в Казахстане // Научно-практический электронный журнал «Аллея Науки». — 2023. — № 6(81). — С https://alley-science.ru/domains_data/files/7June2023/RAZVITIE%20KONSTITUCIONNOGO%20PRAVA%20V%20KAZAHSTANE.pdf

УДК 342.9 (045)

АНАЛИЗ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Л.Б. Мержоева, Л.Б. Ахунова, Н.А. Абдыкадырова, Д.И. Даркулов

Студенты Университета Есенова, Актау, Казахстан

Научный руководитель: м.ю.н, ст. препод. Кобегенова Г. Ж

Аннотация. В статье представлен расширенный анализ административных правонарушений в Республике Казахстан за 2020–2024 годы. Исследование основано на данных официальной правовой статистики, материалах действующего законодательства и результатах социологического опроса среди молодежи города Актау. Рассмотрены ключевые тенденции в динамике административных деликтов, особенности их территориального распределения, а также факторы социального, экономического и технологического характера, влияющие на уровень административной деликатности. На основе проведенного анализа сформулированы рекомендации по совершенствованию административного законодательства и практики его применения, а также предложены меры, направленные на повышение правового сознания и профилактику правонарушений.

Административные правонарушения представляют собой один из наиболее распространенных видов противоправного поведения в современном обществе. В Казахстане эта сфера традиционно характеризуется высокой степенью динамичности, поскольку административная ответственность затрагивает практически все аспекты общественной жизни — от дорожного движения до экологической и предпринимательской деятельности.

По данным официальной правовой статистики, ежегодно в стране фиксируются миллионы административных правонарушений, что неизбежно влияет на состояние общественного порядка и доверие населения к государственным институтам.

Развитие цифровых технологий и изменение социальных практик способствуют появлению новых, ранее нехарактерных для административных права форм деликтов.

Одновременно реформирование Кодекса Республики Казахстан об административных правонарушениях (КоАП РК) [1] и внедрение электронных сервисов требуют критического анализа эффективности сложившихся механизмов правового воздействия. В данной связи изучение динамики правонарушений за последние годы приобретает особое значение.

Цель исследования заключается в выявлении структурных и содержательных особенностей административных правонарушений в 2020–2024 годах и определении факторов, влияющих на их развитие. Исследование также направлено на выработку практических рекомендаций по повышению эффективности административно-правового регулирования.

Административная ответственность в Республике Казахстан основывается на положениях КоАП РК, где административное правонарушение определяется как противоправное, виновное действие или бездействие, за которое законом установлена ответственность. В научной литературе подчеркивается, что административная ответственность выполняет двоякую функцию: с одной стороны, она обеспечивает наказание

за совершённое правонарушение, а с другой — выполняет превентивную роль, формируя у граждан устойчивые модели правомерного поведения.

Ключевыми признаками административного правонарушения являются его общественная вредность, виновность, наказуемость и формальная определенность. В отличие от уголовного проступка, административное правонарушение характеризуется меньшей степенью общественной опасности, но при этом обладает значительной распространенностью, что делает его важнейшим объектом государственного регулирования.

Нормативная база административного законодательства включает Конституцию Республики Казахстан, КоАП РК, Административный процедурно-процессуальный кодекс, а также многочисленные отраслевые законы и подзаконные акты, регулирующие отдельные сферы общественных отношений. Применение административного законодательства тесно связано с деятельностью правоохранительных органов, органов государственного контроля и судов, что формирует сложный механизм правоприменения, требующий постоянного анализа и совершенствования.

Анализ официальной статистики показывает, что за период 2015–2025 гг. наблюдается заметное увеличение общего числа административных правонарушений, что указано в Диаграмме 1. По сравнению с началом периода их количество увеличилось примерно на треть. Данное сокращение на первый взгляд может рассматриваться как показатель улучшения общей правовой дисциплины, однако более детальный анализ свидетельствует, что речь идет скорее о перераспределении структуры правонарушений, а также об изменениях в способах фиксации и учёта.

Диаграмма 1

Цифровизация правоприменительных процессов, включая внедрение автоматизированных систем фиксации в сфере дорожного движения, позволила снизить количество субъективных ошибок и повысить прозрачность надзорной деятельности. Вместе с тем рост экономических и цифровых правонарушений свидетельствует о появлении новых вызовов в административной сфере.

Именно дорожные правонарушения остаются одной из наиболее проблемных сфер. В 2024 году зарегистрировано более 31 тысяч дорожно-транспортных происшествий, что сопровождалось резким увеличением числа пострадавших. При том что общее количество нарушений ПДД фиксируется преимущественно в автоматическом режиме, число ДТП продолжает расти. Это указывает на то, что технические средства фиксации нарушений сами по себе не могут заменить полноценную профилактику, включающую развитие транспортной инфраструктуры, повышение качества подготовки водителей, а также более строгий контроль за соблюдением требований безопасности.

Дополнительный научный контекст даёт исследование Поляковой Светланы Владимировны, представленное в статье «Административные правонарушения в области дорожного движения и механизмы ответственности в Российской Федерации» [2, С.85]. В данной работе автор сосредоточивает внимание на специфике дорожных административных деликтов и подчёркивает, что, несмотря на формальное разграничение между административными правонарушениями и преступлениями, многие нарушения ПДД обладают значительной общественной опасностью. Это особенно актуально в условиях роста транспортных потоков и увеличения числа дорожно-транспортных происшествий.

По Поляковой, одним из ключевых вызовов является высокая латентность нарушений правил дорожного движения: примерно до 30 % из них остаются невыявленными. Это, согласно автору, порождает у нарушителей устойчивое чувство безнаказанности, снижая эффективность административной ответственности как превентивного инструмента. Данный вывод коррелирует с казахстанской ситуацией, где, несмотря на активное внедрение автоматических систем фиксации ПДД, сохраняется рост числа ДТП и рост тяжести их последствий.

Автор также выделяет проблему частых изменений законодательства, регулирующего сферу дорожного движения. По ее мнению, постоянная корректировка норм снижает

устойчивость правовой системы, создаёт неопределённость и затрудняет работу органов, ответственных за профилактику и пресечение правонарушений. В таких условиях нарушается ключевой принцип административного права — неотвратимость наказания. Этот вывод является особенно важным и для Казахстана, где обновление КоАП, введение новых цифровых сервисов и модернизация процессов фиксации правонарушений требуют постоянной адаптации правоприменителей и граждан.

В своей работе Полякова делает вывод, что для обеспечения реальной безопасности дорожного движения необходимо не только ужесточение или увеличение количества санкций, но и укрепление стабильности нормативно-правовой базы, повышение предсказуемости административной политики и системное развитие профилактических мер.

Подобные подходы актуальны и для Казахстана, где анализ административной деликтности показывает необходимость усиления образовательной работы, цифровой грамотности и повышения уровня правовой информированности населения.

Сопоставление результатов исследования Поляковой с казахстанскими данными подтверждает, что проблемы дорожных правонарушений имеют универсальный характер.

Недостаточная правовая культура, латентность нарушений, нестабильность правового регулирования и нехватка профилактических программ остаются ключевыми вызовами как для Казахстана, так и для России. Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего совершенствование законодательства, повышение эффективности контроля и развитие современных цифровых инструментов, обеспечивающих прозрачность и неотвратимость административной ответственности.

«Отстранение от управления транспортным средством и медицинское освидетельствование на состояние опьянения являются важными мерами обеспечения производства по делам об административных правонарушениях. Эти меры направлены на предотвращение угрозы безопасности окружающих и обеспечивают законность и контроль за соблюдением правил дорожного движения» Б.А. Жетписбаев, А.К. Жанибеков, Д.О. Кусаинов [4, с.87].

Экологическая сфера в рассматриваемый период характеризуется устойчивым ростом правонарушений. Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников превышают несколько миллионов тонн ежегодно, а суммы штрафов, налагаемых за экологические нарушения, увеличиваются. Рост числа выявленных нарушений во многом связан с усилением контроля, введением новых требований экологического законодательства и увеличением числа проверок на крупных промышленных объектах.

За январь–март 2025 года было зарегистрировано 19,7 тыс. административных правонарушений в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов — на 34,9% больше, чем годом ранее.

Наибольшую долю — 41,4% от общего количества — составили случаи эксплуатации автотранспортных и других передвижных средств с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в выбросах: 8,2 тыс. правонарушений — сразу на 74,1% больше, чем годом ранее. Среди наиболее частых правонарушений также оказались несоблюдение требований пользования животным миром и правил охоты, нарушение правил рыболовства и охраны рыбных ресурсов и других водных животных.

К административной ответственности за эти правонарушения были привлечены 19,2 тыс. человек. Из них 11,6 тыс. человек получили предупреждения, а 7,6 тыс. человек — административные штрафы. Общая сумма наложенных штрафов составила 12 млрд тг, однако пока из них взысканы лишь 320,4 млн тг.[5].

Особое внимание заслуживает рост деликтов, связанных с использованием цифровых технологий. Мошенничества с применением электронных средств связи, неправомерное использование данных, нарушения в сфере онлайн-торговли и электронной финансовой деятельности становятся все более распространенными. В 2024 году дела о мошенничествах и кражах составили значительную часть административных и уголовных правонарушений.

Эти тенденции отражают потребность в обновлении нормативных актов, регулирующих цифровую сферу, а также в развитии цифровой грамотности населения.

Административная деликатность имеет выраженную территориальную специфику.

Наибольшее количество правонарушений традиционно фиксируется в крупных городах — Алматы и Астане, что обусловлено высокой плотностью населения, развитой транспортной сетью, значительным объемом экономической активности и концентрацией административных органов.

В то же время в отдельных регионах — таких как Мангистауская, Атырауская и Павлодарская области — в последние годы наблюдается относительный рост административных правонарушений. Этот рост можно объяснить влиянием миграционных процессов, развитием нефтегазовой отрасли и особенностями социально-экономической структуры регионов.

В целом территориальный анализ показывает, что уровень административных правонарушений зависит от уровня урбанизации, доступности административных услуг, эффективности региональной профилактической работы и особенностей местной экономики.

Совокупность факторов, определяющих уровень административных правонарушений, включает социальные, экономические, правовые и технологические аспекты. Урбанизация и миграция влияют на характер социальных взаимодействий и приводят к увеличению числа конфликтных ситуаций, фиксируемых как административные правонарушения.

Экономические кризисы стимулируют рост экономических и цифровых деликтов.

Правовые факторы проявляются в усилении контроля и изменении законодательства: ужесточение административных норм способствует выявлению большего количества нарушений, но не всегда приводит к снижению их общего числа. Технологические факторы, связанные с развитием цифровой среды, одновременно облегчают фиксирование нарушений и стимулируют появление новых форм правонарушений.

Для анализа восприятия административных правонарушений населением был проведён опрос среди молодежи (120 респондентов) города Актау. Полученные данные позволяют сделать вывод о низком уровне правовой информированности: значительная часть опрошенных знакома с административным законодательством лишь поверхностно.

Многие респонденты отмечают, что штрафы не всегда оказывают должный превентивный эффект, если они не подкреплены систематической просветительской работой и эффективным контролем.

Респонденты подчёркивают важность профилактики, правового просвещения и доступности информации о действующих нормах. Это позволяет сделать вывод о необходимости сочетания карательных мер с образовательными и воспитательными инструментами.

68% респондентов считают, что штрафы не являются достаточным сдерживающим фактором без усиления контроля и просвещения. Средняя оценка информированности: 2.8 из 5, что подтверждает значительный пробел в знаниях граждан об административной ответственности. 42% предпочли разъяснительную работу, что значит, что общество видит больший потенциал в превентивных мерах, чем в чисто карательных.

На основе проведённого анализа представляется целесообразным усилить профилактическое направление административной политики. Ключевым шагом в этом направлении должно стать расширение правового образования граждан, включая внедрение в учебные программы модулей по административному праву, проведение информационных кампаний и развитие образовательных онлайн-ресурсов.

Важным направлением является совершенствование цифровых инструментов.

Создание удобных мобильных сервисов, позволяющих гражданам оперативно получать информацию о действующих нормах и возможных санкциях, способствует повышению прозрачности и эффективности правоприменения.

Кроме того, требуется развитие гибких мер административного воздействия, включая альтернативные виды наказаний, такие как общественные работы или обязательные

обучающие программы. Это особенно важно для молодых правонарушителей, для которых штрафы нередко оказываются неэффективными.

Административные правонарушения в Казахстане в период 2020–2024 годов демонстрируют сложную и многогранную динамику. Несмотря на снижение общего числа деликтов, сохраняются проблемы в отдельных сферах — прежде всего в дорожном движении, экологии и цифровой экономике. Эти тенденции связаны с социальными и экономическими процессами, развитием технологий и изменениями в правовом регулировании.

Результаты исследования подтверждают необходимость сочетания карательных, профилактических и образовательных мер. Совершенствование административного законодательства должно сопровождаться повышением уровня правовой культуры населения, развитием цифровых сервисов и улучшением качества правоприменения.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение эмпирической базы, анализ региональных различий в долгосрочной перспективе и изучение опыта других государств в области административно-правового регулирования

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодекс об административных правонарушениях от 5 июля 2014 года № 235-V ЗРК. (с изменениями и дополнениями) <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1400000235>
2. Статья «Административные правонарушения в области дорожного движения и ответственность за них» / Полякова Светлана Владимировна/ 2017 г./ Журнал «Административная ответственность и ее применение»/ стр. 85
3. Правовая статистика административных правонарушений/ <https://qamqor.gov.kz/crimestat/indicators/administrative>
4. Правовые основы административного процесса в Республике Казахстан / Б.А. Жетписбаев, А.К. Жанибеков, Д.О. Кусаинов / стр.87
5. Статья «Количество административных правонарушений в сфере экологии выросло на треть» <https://ranking.kz/digest/socium-digest/kolichestvo-administrativnyh-pravonarusheniy-v-sfere-ekologii-vyroslo-na-tret.html>

УДК 342.9:343 (045)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ФОРМИРОВАНИИ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ И ПРАВОВОГО СОЗНАНИЯ

Мамедов Ниджат

Студент, Университет Есенова, Актау, Казахстан
e-mail: nijatmamedov38@gmail.com

Аннотация. Искусственный интеллект рассматривается как фактор формирования антикоррупционной культуры и современного правового сознания. Анализируется цифровое поколение и роль технологий в решении системных социальных проблем. На примерах Украины, Грузии и Южной Кореи показано применение ИИ для выявления коррупционных схем, анализа деклараций и обработки обращений. Отмечается влияние ИИ-платформ и чат-ботов на рост правовой грамотности, прозрачности и доступности государственных услуг. Технологии делают коррупцию менее выгодной и более рискованной, формируя культуру подотчётности и укрепляя общественную установку на законность. Рассматриваются проблемы алгоритмических смещений, конфиденциальности и юридической ответственности. Подчёркивается необходимость сочетания технологий, правовых реформ, цифрового просвещения и адаптации нормативных рамок для реализации антикоррупционного потенциала ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект, антикоррупционная культура, электронное правительство, прозрачность, подотчетность.

Аннотация. Жасанды интеллект сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет пен қазіргі құқықтық сананы қалыптастыру факторы ретінде қарастырылады. Цифрлық ұрпақ және жүйелік әлеуметтік мәселелерді шешудегі технологияның рөлі талданады. Украина, Грузия және Оңтүстік Корея мысалдарында сыбайлас жемқорлық схемаларын анықтау, декларацияларды талдау және өтініштерді өңдеу үшін AI қолдану көрсетілген. AI-платформалар мен чат-боттардың құқықтық сауаттылықтың, мемлекеттік қызметтердің ашықтығы мен қолжетімділігінің өсуіне әсері атап өтіледі. Технология сыбайлас жемқорлықты аз тиімді және қауіпті етеді, есеп беру мәдениетін қалыптастырады және заңдылыққа деген қоғамдық көзқарасты нығайтады.

Алгоритмдік ауытқулар, құпиялылық және заңды жауапкершілік мәселелері қарастырылады. Технологияларды, құқықтық реформаларды, цифрлық ағартуды үйлестіру және AI-нің Сыбайлас жемқорлыққа қарсы әлеуетін іске асыру үшін нормативтік негіздерді бейімдеу қажеттігі атап өтіледі.

Введение

Мы первое поколение, которое не представляет жизни без интернета, смартфона и мгновенного доступа к информации. Для нас цифровые технологии это не удобная опция, а среда обитания. Именно поэтому, глядя на хронические проблемы общества, такие как коррупция, мы интуитивно ищем решения не в лозунгах или призывах к совести, а в возможностях, которые предоставляют новые технологии. Коррупция это не просто «взяточничество», это сложный системный сбой, который подрывает экономическое развитие, углубляет социальное неравенство и разрушает доверие граждан к государству. Традиционные методы борьбы с ней часто оказываются недостаточно эффективными, бюрократичными и медлительными.

Одной из ключевых задач современного государства становится развитие у граждан и должностных лиц внутренней установки на неприятие любых форм коррупционного поведения. Это возможно только при комплексном подходе, сочетающем просвещение, воспитание и использование инновационных технологий. В последние годы стремительное развитие цифровых инструментов, а особенно искусственного интеллекта (ИИ), открывает новые возможности для обучения, профилактики и мониторинга коррупционных проявлений.

ИИ активно внедряется в такие сферы, как государственные закупки, правовая экспертиза, антикоррупционный мониторинг, судебная практика, обучение государственных служащих и просвещение граждан. Системы машинного обучения анализируют большие массивы данных, выявляют аномалии и закономерности, которые сложно обнаружить вручную. В образовательной сфере ИИ способствует формированию навыков этического выбора, правового мышления и неприятия коррупционных действий, используя интерактивные тренажеры, виртуальных наставников и адаптивные обучающие программы [1].

Искусственный интеллект в формировании антикоррупционной культуры и правового сознания: Взгляд поколения Z.

Коррупция часто сравнивается с раковой опухолью, которую легче предотвратить, чем лечить на поздней стадии. Именно здесь ИИ демонстрирует свою наибольшую эффективность. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать колоссальные массивы структурированных и неструктурированных данных (Big Data) для выявления аномалий и паттернов, указывающих на потенциальные коррупционные риски [1].

Яркий пример сфера государственных закупок. По данным Всемирного банка, до 30% средств, выделяемых на госзаказы в некоторых странах, могут теряться из-за коррупции [4]. Традиционный контроль здесь часто выборочный и запаздывающий. В Украине был реализован проект «Прозоро» (ProZorro) это электронная система госзакупок, которая

использует элементы ИИ для анализа тендеров. Алгоритмы проверяют заявки на предмет сговора участников, завышения цен и наличия «подозрительных» критериев, предназначенных для одного конкретного поставщика. С момента запуска системы в 2015 году она помогла сэкономить бюджету более 6 млрд долларов США [5]. Для нас, студентов, такие платформы — это наглядный урок того, как технологии могут обеспечить реальную, а не декларативную конкуренцию и справедливость.

Другой ключевой областью является анализ деклараций государственных служащих. В Грузии, стране, совершившей впечатляющий антикоррупционный прорыв, используются системы для автоматического сопоставления данных о доходах чиновников и их

близких родственников с информацией о крупных покупках (недвижимость, автомобили). Алгоритм выявляет несоответствия, которые затем передаются на проверку человеку-аналитику. Такой подход делает коррупцию невыгодной и рискованной, формируя у чиновников новую, «цифровую» культуру подотчетности.

Правовое сознание – это не только знание законов, но и понимание своих прав, а также вера в способность их защитить. Для моего поколения первым источником информации является интернет. ИИ коренным образом меняет то, как мы взаимодействуем с правовой средой.

Чат-боты и виртуальные помощники на базе ИИ, такие как «Дія» («Действие») в Украине или аналогичные сервисы в Эстонии, предоставляют гражданам мгновенные, круглосуточные ответы на юридические вопросы. Вместо того чтобы часами искать информацию на непонятных государственных сайтах или стоять в очередях, мы получаем персонализированную консультацию в несколько кликов. Это не просто удобство; это воспитание привычки решать вопросы законным путем, а не через поиск «нужных связей» или дачу взятки.

Кроме того, ИИ используется для анализа судебной практики. Платформы, подобные российскому «Судоведу» используют ИИ для прогнозирования исхода судебных дел на основе анализа тысяч предыдущих решений. Это позволяет гражданам и юристам более объективно оценивать свои шансы и снижает субъективизм, который часто является питательной средой для коррупции в судах. Когда правовая система становится более предсказуемой и прозрачной, укрепляется и правосознание граждан [3].

Международные кейсы и статистика: уроки эффективности.

Опыт разных стран доказывает, что успех в борьбе с коррупцией напрямую связан с внедрением передовых технологий. Южная Корея: В городе Сеул внедрена система «Народный аудит», которая использует ИИ для анализа жалоб и предложений граждан. Алгоритм выявляет повторяющиеся системные проблемы, которые могут указывать на коррупцию или неэффективность работы чиновников. За первые два года система обработала более 84 000 предложений и выявила 52 случая коррупции, что привело к экономии бюджета в 50 млн долларов [7].

Сингапур: Эта страна десятилетиями демонстрирует близкий к нулевому уровень коррупции. Хотя это результат комплексного подхода, ключевую роль играет цифровизация. Система «Moments of Life» объединяет государственные услуги вокруг ключевых событий в жизни гражданина (рождение ребенка, поступление в школу и т.д.), минимизируя личные контакты с государственно служащими и, следовательно, возможности для вымогательства [8].

Статистика: Согласно Индексу восприятия коррупции Transparency International, страны, активно инвестирующие в «электронное правительство» (E-Government), такие как Дания, Финляндия и Новая Зеландия, стабильно занимают первые места по наименьшему уровню коррупции. Корреляция между цифровизацией и низким уровнем коррупции является ярко выраженной [6].

Применение ИИ в формировании антикоррупционной культуры Интерактивные обучающие платформы с элементами ИИ автоматически подбирают учебный контент, анализируют ответы пользователей, адаптируют сложность заданий и формируют индивидуальную траекторию обучения. Персонализация, использование видео, кейсов,

игровых элементов и симуляций повышает вовлечённость и помогает формировать навыки распознавания конфликта интересов, корректного реагирования на попытки подкупа и обращения в антикоррупционные каналы [1].

Этические симуляторы погружают обучающегося в виртуальные ситуации, где требуется принимать решения на основе правовых и этических норм. ИИ генерирует уникальные сценарии, анализирует выборы пользователя и демонстрирует последствия решений, формируя устойчивую готовность действовать законно и этично [2].

Виртуальные тренинги с ИИ, основанные на геймификации, работе с кейсами и поддержке чат-ботов, обеспечивают широкую доступность обучения. Они позволяют безопасно моделировать реальные коррупционные ситуации, отрабатывать алгоритмы действий, укреплять правовое сознание и повышать готовность граждан и служащих противостоять коррупции в практике [3].

Примеры и кейсы: международный и российский опыт.

Согласно аналитической записке U4 AntiCorruption Resource Centre, ИИ уже применяется в мониторинге государственных закупок, выявлении мошенничества и использовании больших данных для антикоррупционной деятельности [1].

В статье Э. В. Безвиконной и А. А. Савкина показано, что цифровые технологии (в том числе ИИ) имеют потенциал в работе органов публичной власти по противодействию коррупции, но также выявлены риски и проблемы: виртуальная среда, слабая цифровая грамотность, недостаточная прозрачность [3].

В статье о цифровых технологиях в антикоррупционном образовании подчёркнута роль ИИ как инструмента обучения будущих аудиторов, юристов, кадров, участвующих в антикоррупционной деятельности. В правовой экспертизе нормативных правовых актов с использованием ИИ рассматриваются возможности автоматизированного выявления коррупционных рисков и стимулирования нормативного обеспечения [3].

Пример платформы: International Anti-Corruption Academy (IACA) онлайн-академия, которая предлагает курсы по антикоррупции и комплаенсу [9].

Заключение

Проведённое исследование показывает, что использование технологий искусственного интеллекта в формировании антикоррупционной культуры и правового сознания является одним из наиболее перспективных направлений развития современной системы государственного управления и гражданского просвещения. ИИ сегодня выступает не просто технологическим инструментом, но и глубоким социальным явлением, способным трансформировать отношения между государством, обществом и отдельным гражданином.

Анализ продемонстрировал, что эффективность антикоррупционной деятельности напрямую зависит от способности государства и общества интегрировать цифровые механизмы выявления, предупреждения и анализа коррупционных рисков. Алгоритмы машинного обучения, системы предиктивной аналитики, интеллектуальные платформы мониторинга закупок и анализа деклараций создают новые стандарты прозрачности, объективности и неизбежности ответственности. В отличие от традиционных методов контроля, в которых человеческий фактор играет доминирующую роль, ИИ обеспечивает устойчивое снижение возможностей для злоупотреблений, сокращает пространство для субъективного вмешательства и обеспечивает доказательственную нейтральность в принятии решений.

Не менее значимым является влияние ИИ на образовательную сферу. Интерактивные обучающие платформы, виртуальные симуляторы этических дилемм, цифровые тренажёры правомерного поведения формируют у обучающихся не только знания о природе коррупции, но и навыки принятия правовых решений в ситуациях морального выбора. Это особенно важно для молодого поколения, чьё правовое сознание формируется в условиях цифровой среды и быстрого доступа к информации. ИИ здесь выполняет роль посредника между теоретическими нормами и реальными практическими ситуациями, обеспечивая личностное включение обучающегося в процесс понимания и осознания юридической ответственности.

Международный опыт свидетельствует о том, что страны, активно внедряющие цифровые технологии в государственное управление, демонстрируют более низкий уровень коррупции и более высокие показатели доверия к государственным институтам. Это подтверждает тезис о том, что ИИ является одним из краеугольных камней современного антикоррупционного механизма. Однако вместе с тем анализ выявил и существенные вызовы: алгоритмическая предвзятость, риски нарушения приватности, опасность чрезмерной централизации данных и проблема отсутствия юридической ответственности ИИ-систем. Эти факторы требуют формирования взвешенной правовой политики, направленной на создание прозрачных нормативно-правовых рамок и обеспечение подотчётности всех участников цифровых процессов. Со взгляда автора, искусственный интеллект следует рассматривать как часть комплексной системы антикоррупционной профилактики, включающей технологические, правовые, институциональные и культурные элементы. Только при взаимодействии этих сфер ИИ способен выполнять роль инструмента укрепления законности, повышения правовой грамотности граждан и формирования устойчивой антикоррупционной культуры.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. U4 Anti-Corruption Resource Centre. Using Artificial Intelligence to Combat Corruption: Emerging Approaches. U4 Issue 2021:3. Chr. Michelsen Institute, 2021. С. 1–24. URL: u4.no/publications/using-artificial-intelligence-to-combat-corruption
2. Щербакowa, Н. Ю., Савкин А. А. Цифровые технологии в антикоррупционном образовании: возможности и риски. Вестник Пермского университета. Серия: Политология, 2020. № 4(58), с. 45–57.
3. Безвиконная, Э. В., Савкин А. А. Применение искусственного интеллекта в противодействии коррупции: правовые и управленческие аспекты. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление, 2021, № 3, с. 23–36.
4. World Bank Group. Public Procurement Indicators and Fraud Detection Using Machine Learning. World Bank Report, 2020, с. 10–32. URL: documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/120341597154935726/public-procurement-indicators-and-fraud-detection-using-machine-learning
5. ProZorro. Annual Report 2020–2021: Digital Procurement in Ukraine. Ministry of Digital Transformation of Ukraine, 2021, с. 5–48. URL: [Головна | Prozorro](https://www.prozorro.gov.ua/)
6. Transparency International. Corruption Perceptions Index 2023. Berlin, Transparency International, 2023, с. 1–48. URL: <https://www.transparency.org/en/cpi/2023>
7. Seoul Metropolitan Government. Seoul Smart Governance and Anti-Corruption Monitoring System. Seoul e-Government Report, 2020, с. 3–22.
URL: [Page Not Found - Official Website of the Seoul Metropolitan Government](https://www.seoul.go.kr/)
8. Singapore Government Digital Services. Digital Governance and Anti-Corruption Strategies. GovTech Singapore, 2021, с. 7–35. URL: [404: Page not found | Government Technology Agency of Singapore \(GovTech Singapore\)](https://www.govtech.gov.sg/)
9. International Anti-Corruption Academy (IACA). Training Programs and Digital Anti-Corruption Education. IACA Publications, 2022, с. 1–40. URL: <https://www.iaca.int/training>

ЦИФРОВЫЕ ПРАВА ЧЕЛОВЕКА КАК НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОНСТИТУЦИОНАЛИЗМА

Кожиева Д. Ж.,
Университет Есенова, Актау, Казахстан

Аңдатпа: Мақала технологиялық революция жағдайындағы конституционализм эволюциясының табиғи кезеңі ретінде цифрлық адам құқықтары құбылысын талдауға арналған. Дәстүрлі құқықтар мен бостандықтар «цифрлық өлшемге» ие болатыны, сондай-ақ Конституциялық тануды талап ететін түбегейлі жаңа құқықтық талаптар қалыптасатыны дәлелденді. Автор ұлттық және ұлттықтан жоғары соттардың тәжірибесін, жаңа заңнамалық бастамалар мен негізгі сын-қатерлерді қарастырып, цифрлық құқықтарды Конституциялық матаға біріктіру ХХІ ғасырда заң үстемдігін, демократияны және адамдық қадір-қасиетті сақтаудың қажетті шарты болып табылады деп тұжырымдайды.

Аннотация: Статья посвящена анализу феномена цифровых прав человека как закономерного этапа эволюции конституционализма в условиях технологической революции. Доказывается, что традиционные права и свободы приобретают «цифровое измерение», а также формируются принципиально новые правовые притязания, требующие конституционного признания. Автор рассматривает практику национальных и наднациональных судов, новые законодательные инициативы и ключевые вызовы, утверждая, что интеграция цифровых прав в конституционную ткань является необходимым условием сохранения верховенства права, демократии и человеческого достоинства в ХХІ веке.

Ключевые слова: цифровые права человека, цифровой конституционализм, искусственный интеллект, персональные данные, право на забвение, цифровая автономия, алгоритмическая прозрачность.

Введение.

Конституционализм в условиях цифрового разлома Классический конституционализм, сформировавшийся в эпоху Просвещения, был ответом на вызовы абсолютистской власти и имел целью защитить физическую свободу и собственность человека. Сегодня новая власть — власть алгоритмов, Big Data и цифровых платформ — создает не менее серьезные угрозы автономии личности, но в цифровой сфере. Факт: По данным ООН, 60% населения мира является пользователями интернета, а их цифровые следы стали новым объектом экономического и политического контроля.

Конституционализм не может оставаться в аналоговой парадигме; он обязан эволюционировать, порождая доктрину цифрового конституционализма, где цифровые права — не привилегия, а фундаментальная гарантия.

Эволюция: от «цифрового измерения» классических прав к новым субъективным правам Трансформация классических прав (с фактами):

Свобода слова и получения информации (ст. 20 Конституции РК): сегодня реализуется через цифровые платформы. Факт: Блокировка сайтов, цензура контента алгоритмами, деплатформинг — это прямые вызовы данной свободе в ее новом измерении.

Законодательство РК в сфере информационной безопасности зачастую предоставляет уполномоченным органам широкие полномочия по ограничению доступа к информации, что требует строгого соблюдения принципа соразмерности и судебного контроля для защиты цифрового пространства.

· Неприкосновенность частной жизни, личной и семейной тайны (ст. 18 Конституции РК):

Превратилась в право на защиту персональных данных. Факт: Закон РК «О персональных данных и их защите» устанавливает основы защиты, однако его применение

отстает от мировых стандартов, таких как Общий регламент по защите данных (GDPR) в ЕС (2018), который создал прецедент наделяния личности реальным контролем над своей цифровой идентичностью (право на доступ, исправление, удаление).

· Право на судебную защиту (ст. 13 Конституции РК): Внедрение систем предиктивной аналитики и «электронного правосудия» в РК требует нового понимания права на объяснение алгоритмического решения и права на человеческое участие в критических решениях, затрагивающих свободу и права граждан.

Зарождение новых цифровых прав: Это ядро новой парадигмы. Эти права не существовали в XX веке, но сегодня являются логическим продолжением конституционных принципов достоинства, автономии и свободы, закрепленных в статьях 10-18 Конституции РК.

Право на цифровое забвение («право быть забытым»): Факт: Заложено в GDPR (ст. 17) и получило конституционное признание в решении Суда ЕС по делу «Google Spain» (2014). В Казахстане это право пока не закреплено прямо, но логически вытекает из права на защиту персональных данных и достоинства человека.

· Право на цифровую автономию и целостность личности: Защита от манипулятивного воздействия, основанного на нейросетевом анализе данных (микротаргетинг в политической рекламе, как в скандале с Cambridge Analytica). Факт:

Искусственный интеллект может создавать глубокие фейки (deepfakes), подрывая само понятие объективной реальности и нанося ущерб чести и достоинству, что требует правовой реакции в рамках защиты чести и достоинства (ст. 17 Конституции РК).

· Право на доступ к интернету (цифровому пространству): признается как необходимое условие реализации других прав. Факт: В 2010 году Конституционный суд Коста-Рики признал доступ к интернету основным правом человека. Для Казахстана, активно развивающего проект «Цифровой Казахстан», этот вопрос приобретает особую актуальность в контексте обеспечения равенства прав (ст. 14 Конституции РК) и доступа к государственным услугам.

· Право на алгоритмическую прозрачность и недискриминацию: Запрет дискриминации (ст. 14 Конституции РК) должен применяться к алгоритмам, принимающим решения в области кредитования, найма, предоставления государственных услуг. Факт: Анализ системы COMPAS, используемой в США для оценки риска рецидива, показал ее систематическую расовую предвзятость, что является предупреждением для РК при внедрении подобных систем.

Вызовы для современного конституционализма

1. Пробел в конституционном тексте: Действующая Конституция РК не упоминает цифровые права, что создает правовую неопределенность и оставляет человека уязвимым перед лицом быстро развивающихся технологий.

2. Глобальный характер угроз vs. национальные конституции: Власть транснациональных корпораций (Google, Meta) требует наднациональных конституционных ответов. Факт: GDPR и «Акт об искусственном интеллекте» ЕС — примеры регионального конституционно-правового регулирования, с которым казахстанскому законодателю необходимо считаться.

3. Технологическое опережение: Законодатель всегда опаздывает за технологиями.

Конституционные принципы, в отличие от конкретных норм, должны быть технологически нейтральны, но при этом устойчивы, чтобы служить надежным ориентиром.

Векторы развития: интеграция цифровых прав в конституционную ткань

1. Прямое закрепление. Путь наиболее прогрессивных государств: внесение поправок в конституцию. Факт: В 2022 году Чили стала первой страной в мире, начавшей процесс принятия Конституции, в проект которой были включены цифровые права: право на цифровую автономию, на нейтральность сети, на защиту персональных данных, на доступ к цифровым технологиям.

2. Судебная интерпретация (живое конституционное право). Конституционные и верховные суды расширительно толкуют старые нормы применительно к новым реалиям.

Факт: Верховный суд Индии в 2017 году в решении «К.С. Путтасвами против Индии» признал право на приватность фундаментальным правом, вытекающим из права на жизнь и личную свободу, что создало основу для защиты от цифрового надзора.

Конституционный Совет и Верховный Суд РК могут сыграть аналогичную роль.

3. Конституционализация через законы высшей силы. Принятие специальных «цифровых» кодексов или хартий, имеющих квазиконституционный статус. Факт: GDPR в ЕС, Бразильский закон о защите персональных данных (LGPD) действуют как жесткие рамочные законы. Для Казахстана актуальной задачей могло бы стать принятие «Кодекса о цифровых правах и гарантиях».

Заключение

Цифровые права человека — не временный тренд, а неизбежное направление развития конституционализма. Для Казахстана, стремящегося войти в число технологически развитых государств, их признание и защита становятся вопросом конкурентоспособности и устойчивости правовой системы. Они представляют собой логическую адаптацию идей человеческого достоинства, свободы и равенства к условиям, когда жизнь личности все больше протекает в гибридной (онлайн-оффлайн) реальности.

Будущее конституционного строя в РК зависит от способности правовой системы:

1. Признать цифровую автономию личности как высшую ценность, вытекающую из статьи 1 Конституции РК.

2. Закрепить новые цифровые гарантии на высшем конституционном уровне (по примеру Чили) или через рамочные законы высшей юридической силы.

3. Создать эффективные независимые институты для защиты этих прав (например, усилить полномочия уполномоченного органа по защите персональных данных или учредить комитет по этике искусственного интеллекта).

Только проактивное конституционное закрепление цифровых прав может создать баланс между технологическим прогрессом и сохранением свободного, демократического общества. Конституционализм, обогащенный цифровой парадигмой, должен стать основой для нового «общественного договора» между человеком, государством и технологическими гигантами в реалиях Казахстана.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боголюбов С.А. Развитие экологического права на евразийском пространстве: М.: ИНФРА-М, 2020. 432 с.

2. Артюхин Р.Е., Поветхина Н.А. (ред.) Новые институты бюджетного права в условиях цифровой революции. М.: Норма, 2021. 192 с.

3. Талапина Э.В., Южаков В.Н. и др. Оборот данных в государственном управлении: перспективы правового регулирования. М.: Дело, 2020. 244 с.

3. Конституция Республики Казахстан, 30 августа 1995 года

УДК 347.72:004

ПОТЕНЦИАЛ БЛОКЧЕЙНА В КОРПОРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ: ОТ ПРОЗРАЧНОСТИ ДО АВТОМАТИЗАЦИИ

Ермеков М.Н.

Магистрант Университета Есенова, Актау, Казахстан

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты применения технологии блокчейн в корпоративном управлении. Особое внимание уделяется потенциалу обеспечения прозрачности, повышению доверия между участниками корпоративных процессов, снижению агентских издержек и автоматизации управленческих процедур на основе смарт-контрактов. Анализируются возможности трансформации корпоративной структуры и изменения роли традиционных посредников. Также представлены риски и вызовы, связанные с внедрением блокчейна в корпоративную среду.

Ключевые слова: блокчейн, корпоративное управление, смарт-контракты, автоматизация, прозрачность, корпоративные процессы.

Введение

Цифровизация корпоративного сектора стала одним из ключевых трендов глобальной экономики. На фоне растущей сложности управленческих процессов и увеличения объёма данных возникает необходимость применения новых технологий, обеспечивающих доверие, безопасность и эффективность. Одной из таких технологий является блокчейн, который изначально был связан с криптовалютами, но в последние годы активно адаптируется для корпоративного использования.

Блокчейн обладает рядом свойств — неизменяемостью, децентрализацией, прозрачностью и высокой степенью защищённости данных — которые позволяют формировать новый подход к взаимодействию внутри компании и между множеством стейкхолдеров. В корпоративном управлении блокчейн открывает возможности от повышения прозрачности до полной автоматизации процессов.

Прозрачность и доверие как базовые элементы корпоративного управления

Эффективное корпоративное управление основано на принципах прозрачности, подотчётности и справедливого отношения к акционерам. Однако во многих компаниях прозрачность ограничивается внутренними аудитами и отчётностью, что оставляет пространство для манипуляций, ошибок и информационной асимметрии.

Блокчейн позволяет создавать единый распределённый реестр, доступный всем участникам корпоративных процессов. Это обеспечивает:

- 1) невозможность скрытого изменения данных,
- 2) повышение доверия между акционерами, менеджерами и аудиторами,
- 3) быструю проверку актуальности корпоративной информации,
- 4) значительное снижение объёма бумажного документооборота.

Прозрачность особенно важна для компаний с множеством акционеров или распределённой структурой собственности — блокчейн делает корпоративные процессы более открытыми и подотчётными.

Снижение агентских издержек Одной из ключевых проблем корпоративного управления являются агентские издержки — расходы, возникающие из-за расхождения интересов собственников и менеджеров.

Информация нередко становится инструментом давления или манипуляции, что требует дополнительных контролирующих механизмов.

Блокчейн снижает агентские издержки за счёт автоматизации контроля исполнения решений, создания прозрачных механизмов голосования и учёта прав акционеров, повышения точности и своевременности информации, а также минимизации риска злоупотребления управленческими полномочиями.

Таким образом, блокчейн помогает выстроить эффективные отношения между акционерами и менеджментом без посредников.

Смарт-контракты и автоматизация корпоративных процессов Одним из ключевых преимуществ блокчейна является возможность использования смарт-контрактов — автоматизированных программных условий, которые исполняются без участия человека.

Смарт-контракты могут автоматизировать голосование акционеров, распределение дивидендов, выполнение договоров поставки, корпоративное комплаенс-управление, контроль КРІ и выполнение задач менеджерами.

Автоматизация снижает вероятность ошибок, ускоряет процессы и уменьшает потребность в юридических и административных услугах.

Повышение эффективности документооборота Корпоративные структуры сталкиваются с огромным объёмом документов: протоколы заседаний, договоры, отчёты, решения собраний и др. Традиционная система хранения уязвима к изменениям, утратам данных и перегрузке.

Особенно значимым это становится для межфилиальных и транснациональных компаний.

В январе 2018 года компания De Beers инициировала пилотный запуск блокчейн-платформы Tracr. В тестировании приняли участие ведущие представители алмазной индустрии, среди которых ALROSA, Chow Tai Fook, Venus Jewel и Signet Jewelers, что позволило апробировать систему в условиях реальных производственно-сбытовых процессов.

В мае 2022 года компания De Beers Group представила Tracr — блокчейн-платформу, которая была признана Forbes одним из ведущих технологических решений в 2020 и 2022 годах.

Система разрабатывалась с 2018 года и предназначена для отслеживания, регистрации и управления процессами добычи, обработки и поставки алмазов, обеспечивая полную прозрачность их происхождения.

Платформа фиксирует путь каждого алмаза от рудника до витрины ювелирного магазина, используя защищённую блокчейн-цепочку для записи всех операций. Технология Tracr гарантирует неизменяемость данных, исключая риск подделки информации на любом этапе цепочки создания стоимости. Это позволяет обеспечивать достоверное подтверждение происхождения алмазов и готовой продукции De Beers.

Кроме того, платформа предоставляет дистрибьюторам доступ к полной истории каждого камня, что укрепляет доверие ювелирных сетей и стимулирует потребителей выбирать изделия с подтверждённым и прозрачным источником.

Tracr объединяет технологии распределённого реестра с высокой степенью безопасности и конфиденциальности данных, позволяя пользователям контролировать доступ к своей информации. Каждый клиент имеет персонализированную версию платформы и может делиться данными только с его согласия. Каждая транзакция на платформе неизменна, что гарантирует, что данные не будут подделаны по мере продвижения бриллианта по цепочке создания стоимости.

Благодаря децентрализованной архитектуре Tracr отличается высокой скоростью обработки данных и значительной масштабируемостью, что позволяет системе регистрировать до одного миллиона бриллиантов в неделю. Каждый камень проходит сквозную процедуру трёхмерного сканирования на всех этапах цепочки — от момента добычи до поступления в розничную продажу. Это обеспечивает точную идентификацию алмазов, исключает возможность подмены и повышает степень доверия к происхождению продукции.

Согласно совместному пресс-релизу IBM и Maersk, платформа TradeLens предоставляет перевозчикам и владельцам грузов возможность обмениваться транзакционными данными в режиме реального времени, а также пересылать финансовые документы без посредников.

Использование блокчейн-технологии значительно повышает прозрачность процессов и, по оценкам разработчиков, способно сократить время обработки грузов приблизительно на 40%.

По состоянию на начало августа 2020 года TradeLens находилась на этапе пилотной эксплуатации, а её коммерческий запуск планировался на конец того же года. За первый год тестирования через платформу было зарегистрировано свыше 154 млн операций. Одним из ключевых преимуществ решения по сравнению с традиционными системами электронного

документооборота является возможность обеспечивать обмен данными между всеми участниками логистической цепочки в режиме реального времени, что существенно повышает безопасность, снижает риск ошибок и оптимизирует коммуникации между участниками поставок.

По словам Мари Вик (Marie Wieck), руководителя направления IBM Blockchain, применение блокчейн-технологий позволяет снизить объём бумажного документооборота в 10 раз, значительно ускоряя подготовку накладных, санитарных сертификатов, таможенных разрешений, счетов и других сопроводительных документов. Она отметила, что до внедрения блокчейна контейнер с грузом зачастую проводил в порту больше времени, чем в пути — например, при транспортировке из Кении в Голландию. Это наглядно демонстрирует масштаб неэффективности традиционных логистических процессов и потенциал цифровизации поставок.

16 января 2020 года Maersk и IBM объявили о создании совместного предприятия, которое должно было разработать первую в мире блокчейн-платформу для управления глобальными грузоперевозками. На момент анонса название проекта ещё не было раскрыто, однако позже платформа получила имя TradeLens. Решение было нацелено на формирование цифровых цепочек поставок, обеспечивающих отслеживание движения грузов в реальном времени, повышение прозрачности и ускорение логистических процессов в международной торговле.

Решение, созданное Maersk и IBM, представляет собой комплексную цифровую экосистему, которая обеспечивает всем участникам международной торговли возможность в режиме реального времени отслеживать местоположение груза и контролировать ключевые этапы его перемещения. Платформа также предоставляет государственным органам инструменты для удалённого одобрения дальнейшего транзита, что значительно сокращает время ожидания в портах и на таможенных постах. По оценкам компаний, внедрение такой системы позволит глобальной судоходной отрасли ежегодно экономить миллиарды долларов, заменив неэффективные бумажные процедуры, которые нередко задерживали отправку товаров на недели.

Безопасность платформы существенно повышается за счёт применения двойного шифрования и неизменяемого характера данных, что делает их защищёнными от подделки и несанкционированного доступа. Важным элементом системы являются смарт-контракты, автоматически выполняющие рабочие процессы в зависимости от категории перевозимых товаров и перечня обязательных разрешений. Это обеспечивает ускорение логистических операций, снижение рисков человеческих ошибок и укрепление информационной безопасности на всех этапах транспортировки.

Заключение

Блокчейн обладает значительным потенциалом в трансформации корпоративного управления. Его ключевые достоинства — прозрачность, сниженные агентские издержки, высокая степень безопасности и широкие возможности автоматизации — позволяют компаниям выстраивать более эффективные, гибкие и доверительные управленческие модели. Несмотря на существующие вызовы, тенденция внедрения блокчейна в корпоративные процессы будет усиливаться, что делает технологию одним из ключевых инструментов корпоративного будущего.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нараянан А., Бонно Дж., Фелтен Э., Миллер А., Голдфедер С. Биткойн и криптовалютные технологии: все, что нужно знать. — Москва: Диалектика, 2018.— 336 с.
2. Морозов С. А. Технология блокчейн: основы, принципы, применение. — Москва: Инфра-М, 2020. — 214 с.
3. Аргунов В. В., Захаров А. И. Блокчейн как инструмент цифровой трансформации финансовых рынков // Финансовые исследования. — 2021. — № 2. — С. 45–55.

4. Марченко А. А. Правовые аспекты использования смарт-контрактов в финансовой сфере // Журнал российского права. — 2020. — № 7. — С. 112–123.
5. Swan M. Blockchain: Blueprint for a New Economy. — Sebastopol: O'Reilly Media, 2015. — 152 p.

UDC 349.6:628.4:004(574.31)

WASTE MANAGEMENT DIGITALIZATION IN THE MANGYSTAU REGION: INTERNATIONAL LEGAL STANDARDS AND INSTITUTIONAL PRACTICES

Оспан Г. Б.

Университет Есенова, Актау, Казахстан

e-mail: gulbakyt.ospan@yu.edu.kz

Modern consumption models inevitably lead to an increase in the amount of municipal solid waste. According to estimates of international organizations, the total volume of waste in the world has already exceeded 2 billion tons per year and continues to grow. [1] Kazakhstan is also facing similar challenges: in 2023 almost 5 million tons of MSW were generated, and only about one-fifth was recycled. [2]

The Mangystau region is one of the industrially intensive areas of the country. Major oil and gas enterprises operate here, and the population of cities continues to grow. All this creates a significant burden on the waste management system.

For Kazakhstan, the digitalization of this field is not only an environmental but also a strategic issue. The development of digital solutions makes it possible to control waste flows, prevent corruption risks, and optimize resource use.

The international community has developed a number of principles regulating waste management. These include:

- agreements restricting the transboundary movement of hazardous waste (for example, those adopted in the late 1980s); [3]
- documents establishing the right of the population to access environmental information and participate in decision-making; [4]
- UN sustainable development programs, which devote particular attention to resource efficiency and waste reduction; [5]
- European regulations prioritizing recycling and reuse over landfilling. [6]

The main conclusion of international research and practice is that a modern waste management system should not be built around waste disposal as the final process but around the “creation of closed material cycles,” where resources are returned to economic circulation. This approach is known as the “circular economy,” which is becoming a priority in the countries of the European Union, East Asia, and North America.

Unlike the traditional linear model (“resource extraction – production – consumption – disposal”), the circular economy aims at “retaining the value of resources in circulation” as long as possible. This means that waste is viewed not as the “final product” of economic activity but as a “potential source of secondary material and energy resources.”

In practical terms, this is expressed through the following:

- Reduction of waste generation through optimization of production processes and changes in consumption patterns (eco-design of products, reduction of packaging);
- Separation of waste streams at the stage of generation (separate collection at households, enterprises, and institutions);
- Development of recycling systems using digital technologies (automated sorting complexes, robotic lines);

- Reintroduction of resources into economic circulation (use of secondary plastic, metals, paper, organic waste in agriculture and energy);
- Digitalization of processes through the creation of waste registries, monitoring systems, and “smart” containers, ensuring transparency of the chain from source to recycler.

International experience shows that it is precisely the transition to a “resource-based” understanding of waste that allows countries to achieve higher levels of environmental safety and economic efficiency. For example, in EU countries the share of household waste recycling has exceeded 45%, while landfilling is gradually being minimized. South Korea and Japan demonstrate successful examples where 60–70% of waste is returned to the economy in the form of secondary raw materials or energy.

Thus, the modern concept of waste management goes far beyond sanitary landfilling. It is oriented toward a “closed cycle,” in which waste becomes an important element of sustainable development, reducing environmental pressure, promoting innovative technologies, and forming a “green” economy.

To understand the full picture, it is necessary to outline the main challenges:

1. Growth of waste. Kazakhstan adds millions of tons of MSW annually. The recycling rate remains low, indicating weak existing infrastructure.
2. Law enforcement problems. Despite the updated Environmental Code of 2021, many provisions remain declarative. There is a lack of bylaws and effective control mechanisms.
3. Technological deficit. The landfill system is worn out, and sorting complexes do not operate in every region.
4. Social aspect. The environmental culture of the population needs improvement. Separate waste collection has not yet become widespread.
5. Digital divide. There is no unified platform that would allow tracking waste flows from source to recycler.

These factors collectively create a risk of failing to meet sustainable development targets.

These general considerations become more vivid when examining the Mangystau region as an example.

The Mangystau region is one of Kazakhstan’s most specific territories in terms of environmental burden. More than 200,000 tons of municipal solid waste are generated annually in the region, while only a small portion is recycled (according to various estimates, no more than 12–15%). [7] This creates serious challenges, considering the geographic and socio-economic features of the region.

Firstly, the region is characterized by a “dry climate and limited water resources,” which makes traditional waste disposal methods, including landfilling, particularly dangerous for soils and groundwater. Breaches in landfill integrity in arid zones may lead to long-term ecosystem contamination.

Secondly, a significant number of “unauthorized dumpsites” are recorded in the region — according to 2023 monitoring data, their number exceeded 500. [8] Many of them are located close to residential areas and industrial facilities, increasing public health risks. Burning dumpsites release dioxins and heavy metals, which are especially dangerous given the wind patterns along the Caspian coast.

Thirdly, the geographic remoteness of the region and relatively small population create “economic barriers” to attracting investments in recycling. For businesses, building sorting and recycling facilities is less profitable than in densely populated regions.

However, the Mangystau region has recently become a “pilot platform for digital solutions”:

- In Aktau, testing of waste containers with fill-level sensors has begun, transmitting real-time data to dispatch centers;
- The municipality has implemented a “GPS monitoring system for special equipment,” reducing cases of unauthorized waste dumping;
- A regional electronic platform is being developed, integrating data on waste generation and movement. [9]

Thus, the Mangystau region illustrates the “dual nature of the current situation”: on the one hand, systemic problems persist (low recycling rates, illegal dumps, infrastructural constraints), while on the other, it is precisely here that innovative approaches are being piloted that may serve as a model for scaling across other regions of Kazakhstan.

Alongside legal and institutional aspects, the role of stakeholders must be disclosed. Effective waste management is possible only through coordinated efforts of all interested parties. In the Mangystau region, this task is complicated by both geographical specifics and a high concentration of industry. In this context, the distribution of functions and the formation of sustainable partnerships between the state, businesses, NGOs, academic institutions, and civil society become particularly important.

A key role in this system is played by government agencies.

At the regional level, the central actors are the Akimat of Mangystau Region and the relevant departments of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. Their functions include developing regional waste management programs, allocating funding for the construction of landfills and sorting complexes, and organizing environmental monitoring. In recent years, government agencies have begun implementing digital tools — from online tracking of special equipment to integrating data on unauthorized dumpsites into electronic maps. However, without a comprehensive approach, these initiatives remain local.

Alongside governmental institutions, the private sector plays an important role. Businesses in the region are represented by major oil and gas companies as well as small and medium enterprises involved in waste collection and recycling. The oil and gas sector has the potential to act as an investor in recycling projects, including the construction of waste processing plants. However, motivation in the private sector is still limited by economic factors: high infrastructure costs and low profitability in low-population areas. A promising direction is public-private partnership, which allows risk-sharing and stimulates the introduction of digital technologies.

Non-governmental organizations (NGOs).

Environmental NGOs in the Mangystau region actively participate in monitoring environmental conditions and conducting public outreach. They often identify and publicly report cases of illegal waste disposal, contributing to transparency. Moreover, NGOs serve as intermediaries between authorities and citizens and actively use social media to engage the population in environmental initiatives.

Alongside government and business, the scientific and educational sector also plays a significant role.

Regional universities, such as the Yessenov Caspian University of Technology and Engineering, conduct research in eco-technologies and train specialists for the waste management sector. Scientific developments in the field of oil sludge processing, construction waste recycling, and the implementation of “smart” containers find practical application in the region.

Completing the picture of stakeholder interactions, civil society must be emphasized.

The population remains a key participant in the system. The level of public engagement in separate waste collection in Mangystau remains low, which is associated with insufficient infrastructure and limited awareness. However, successful pilot projects on separate waste collection in residential areas of Aktau show that when convenient conditions are provided, residents are willing to participate.

Thus, in the Mangystau region, a situation is emerging in which the state plays the leading role in launching digital solutions, businesses cautiously join through partnership mechanisms, NGOs ensure public oversight and outreach, and the scientific community forms an innovative foundation for the development of the sector. Strengthening cooperation among these actors can turn the region into a model platform for the digitalization of waste management across Kazakhstan.

To identify prospects, it is important to refer to international experience. A review of foreign practices shows that the transition to digitalization and circular economy principles is becoming a key trend in waste management. At the same time, each country adapts its

approaches to its socio-economic conditions, which must be taken into account when developing solutions for the Mangystau region.

South Korea.

Since 1995, the “Pay-As-You-Throw” (PAYT) system has been in place, based on paying for waste disposal according to actual volume. [10] Citizens purchase special bags with QR codes or use smart cards, and data on waste disposal are integrated into digital platforms. This model enabled a nearly twofold reduction in unsorted waste and stimulated public participation in sorting. For Mangystau, this is relevant because with a small population, digital tools can compensate for infrastructure deficits.

Estonia.

A unified electronic waste registry has been created, integrated with the national e-government system. This approach ensures transparency along the entire chain — from waste generation to recycling or disposal. In Mangystau, a similar model could help monitor waste movement from oil and gas enterprises to landfills and recycling facilities. [11]

European Union. The EU consistently implements circular economy policies. In 2020, the new “Circular Economy Action Plan” was adopted, providing for the creation of digital product passports and the development of “green” product design. For Kazakhstan and the Mangystau region, this offers opportunities to integrate into transnational recycling chains and secondary resource markets, provided that standards are harmonized. [12]

Russia. In 2022, Russia launched the State Information System for Waste Accounting for hazard classes I–V (GIS UO). It enables real-time tracking of waste movements and operator activities. Despite implementation challenges, Russia’s experience is informative for Kazakhstan in terms of building national digital waste infrastructure. [13]

China. China demonstrates a comprehensive approach, combining regulatory measures with mass deployment of smart technologies. In large cities such as Shanghai and Beijing, “smart containers” have been introduced that automatically identify users and assign bonuses for proper sorting. [14]

This system encourages public engagement and enhances recycling efficiency. For Mangystau, the model is valuable due to the potential integration of “green economy” elements into the urban environment of Aktau.

International experience shows that digitalization is not a supplementary but a “fundamental element of an effective waste management system.” For the Mangystau region, the most valuable components are:

- the South Korean model of engaging citizens through digital tools;
- the Estonian unified electronic registry;
- China’s smart-container technologies.

Adapting these practices to local conditions will enable Mangystau to become a pilot region for Kazakhstan’s digital transformation. Moreover, the comparison shows that digitalization is not an auxiliary tool but becomes the foundation of an efficient system.

Analysis of international experience and regional practice in the Mangystau region allows identifying several directions for improving the waste management system.

Firstly, it is necessary to accelerate the creation of a “single national digital waste registry,” ensuring transparency of waste movements at all stages — from generation to recycling or disposal. This tool will allow authorities to control operators more effectively and reduce the likelihood of illegal dumpsites.

Secondly, it is important to ensure the “development of regional recycling infrastructure.” Priority should be given to building modern sorting complexes and recycling facilities, which will significantly reduce the burden on landfills. For the Mangystau region, energy-efficient and water-efficient technologies are especially critical.

Thirdly, there is a need to “activate the extended producer responsibility (EPR) mechanism.” This requires improving transparency of financial flows and introducing digital tools to track business compliance.

Fourthly, “environmental education of the population” plays a significant role. Increasing environmental awareness and encouraging separate waste collection are impossible without systematic information campaigns, including educational programs, mobile applications, and community initiatives.

Fifthly, “scientific research and innovation” in eco-technologies must be stimulated. The Mangystau region, with its industrial potential, can serve as a platform for pilot projects involving smart containers, digital platforms, and automated recycling systems.

Finally, “coordination among government, businesses, and NGOs” is necessary to promote public-private partnership. This model will allow pooling resources and competencies to build a sustainable waste management system.

The recommendations suggest that digitalization must be accompanied by institutional reforms, infrastructure investments, and active public participation. Only through a comprehensive approach can sustainable development goals and improved environmental safety in the Mangystau region and Kazakhstan as a whole be achieved.

REFERENCES

1. World Bank. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank.
2. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. Environmental statistics, 2023–2024.
3. *Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal*, 1989.
4. *Aarhus Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters*, 1998.
5. European Parliament and Council Directive 2008/98/EC on waste.
6. United Nations. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York, 2015.
7. Akimat of Mangystau Region. Waste management environmental report, 2023.
8. Ministry of Ecology and Natural Resources of the RK. Regional environmental statistics, 2023–2024.
9. Akimat of Mangystau Region. Press releases on implementation of “smart containers” and GPS monitoring of special equipment (2023–2024).
10. Korean Ministry of Environment, 2020; OECD, 2021.
11. Ministry of the Environment of Estonia, 2021; OECD, 2019; EEA, 2022.
12. European Commission, 2020; Directive (EU) 2018/851.
13. Federal Law No. 89-FZ “On Production and Consumption Waste,” Ministry of Natural Resources of the Russian Federation, 2022.
14. Ministry of Housing and Urban-Rural Development of PRC, 2020; WEF, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. НАУКА - ОСНОВА РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИАЛЬНОГО И ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА 1 БӨЛІМ. ҒЫЛЫМ - ИНДУСТРИЯЛЫҚ - ЭКОНОМИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТТІ ДАМУЫ НЕГІЗІ SECTION 1. SCIENCE - THE FOUNDATION FOR DEVELOPING INDUSTRIAL AND ECONOMIC POTENTIAL	3
ЛИТО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА Жиенбаева Г.И.....	3
МАҢҒЫСТАУ ӨҢІРІНІҢ ҚЫСҚАША ЛИТОЛОГИЯЛЫҚ-СТРАТИГРАФИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ Зиналова Г.Д., ғылыми жетекші: Мустапаева С. Н.....	7
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК БАСҚАРУ ЖӘНЕ ЖАСЫЛ ИНВЕСТИЦИЯЛАР: ДАМУДЫҢ СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАҒЫТТАРЫ Л.Г. Кирбасова, ғылыми жетекшісі Д.М. Турекулова.....	12
МҰНАЙ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУДЕ КОМПОЗИТТІ МАТЕРИАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕГІ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРГЕ ШОЛУ Кайменова Т.С., ғылыми жетекші Бисембаева К.Т.....	15
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ Крук А.В.....	20
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В УСЛОВИЯХ НОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ Курбанбаева Ш., научный руководитель Абдешов Д.Д.....	24
ҮШ САТЫЛЫ МАНИПУЛЯТОРДЫҢ ЖҰМЫС КЕҢІСТІГІН ФОРМАЛЬДЫ СИПАТТАУ Наргиза Тулегенова.....	28
МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ КЕН ОРНЫНДА ҰҢҒЫМАЛАРДЫҢ ТҮП МАҢЫ АЙМАҒЫНДА ЖӘНЕ ӨНІМДІ ҚАБАТТАРЫНДА ПАРАФИН ТҮЗІЛУІНЕ ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ТӨМЕНДЕУІНІҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ Нурлыбай Н.Ж.....	33
ҚАЗАҚСТАН СЕКТОРЫНДАҒЫ КАСПИЙ ТЕҢІЗІ АКВАТОРИЯСЫНЫҢ МИКРОПЛАСТИКТЕРМЕН ЛАСТАНУЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ Сейдалиева Л. К.....	35
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ Серікханова А.М.....	38
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЛЖСКОЙ ВОДЫ И ПЛАСТОВОЙ НЕФТЯНОЙ ЖИДКОСТИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛООБМЕНА ЦППН ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ Ақборан Қ.М.....	41
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРФОРИРОВАННОГО ЦЕМЕНТНОГО КОЛЬЦА СКВАЖИНЫ В УСЛОВИЯХ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА Мурзагалиева А.А., научный руководитель Сабырбаева Г.С.....	48
КЕН ОРЫНДАРДЫ ИГЕРУДІҢ КЕШ САТЫСЫНДА МҰНАЙ ӨНДІРУДІ АРТТЫРУ: ПАЙЫМДАУЛАР – ТҰЖЫРЫМДАМА Нуршаханова Л.К., Закенова А.С., Дуйсенов А.....	54

СЕДИМЕНТОЛОГИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ КОЛЛЕКТОРОВ Е. В. Алексеева.....	57
ЭКСПЛУАТАЦИЯ УЗЕНЬСКОГО ВОДОЗАБОРА С ЦЕЛЬЮ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ УЗЕНЬ Бейбарыс Сайлаубек.....	64
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ФОНДА СКВАЖИН И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАЛАМКАС Бектемиров А.Ж., Табылганов М.Т.....	67
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОСАДОЧНОСТИ МЕРГЕЛЯ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ДУНГА» И.Н. Дюсембаев, М.Ж. Нигметов, Н.А Жайылхан., Г.Г. Байсарова, Б.С. Акмурзаева, М.К.Суйменова.....	70
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА РАССЕИВАНИЯ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРЕ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «ЭРА» Пушинка Т.Г., Джаналиева Н.Ш.....	82
КАСПИЙ ТЕҢІЗІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНА ТЕҢІЗ ОПЕРАЦИЯЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ Хамидоллаева М.А.....	84
ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИТОЛОГО – СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО УСТЮРТА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ Черкешова С.М., научный руководитель Қожахмет Қ.Ә.....	89
ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КОМПАНИИ Талауов А.А., научный руководитель: Абдешов Д.Д.....	94
ЦИФРЛЫҚ ЭКОНОМИКАДАҒЫ ПЕРСОНАЛДЫ БАСҚАРУ МОДЕЛЬДЕРІНІҢ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕСІ Таскинбай Қ.М., Еркулова Г.С.....	99
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ: СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА Тлеумаганбетов Р.К., научный руководитель Г.Б. Бермухамедова.....	103
ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫБОР МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ Тоқсан Н.М., Табылганов М.Т.....	106
ҚАЙТА ӨНДЕЛГЕН ПЛАСТИК ҚАЛДЫҚТАРЫ ҚОСЫЛҒАН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ Турова С. С., ғылыми жетекші: Нурбаева Ф. К.....	109
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ И УРОВЕНЬ КОРРУПЦИИ Аяганов К.К., научный руководитель Г.Б. Бермухамедова.....	114
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ МАНИПУЛЯТОРОВ Харесова А.А.....	117
КӨМІРТЕКСІЗДЕНДІРУ ҮШІН ESG ТӘУЕКЕЛДЕРІН БАСҚАРУ: ҚАЗАҚСТАН ТӘЖІРИБЕСІ Л. Хуаныш, ғылыми жетекшісі Д.М. Турекулова.....	119
LARGE DISPLACEMENT OF ELASTIC BEAMS UNDER THERMOMECHANICAL LOADING Omari Kikvidze.....	123

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И БОРЬБЕ С КОРРОЗИЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАРАЖАНБАС Ж.Қ Бактөреев., Р.У. Баямирова.....	129
ПРИМЕНЕНИЕ УЭЦН КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН НА ЗРЕЛЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ Султанбек Е.,Нуршаханова Л.К.....	134
ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СШИТЫХ ПОЛИМЕРОВ Маметалиев К.А., Койшина А.И.....	137
СЕКЦИЯ 2. ОБРАЗОВАНИЕ — ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАЦИИ 2 БӨЛІМ. БІЛІМ - ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ҰЛТ ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ НЕГІЗІ SECTION 2. EDUCATION IS THE BASIS OF BUILDING AN INTELLECTUAL NATION	142
БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІ ҚАЗАҚ ЭТНОПЕДАГОГИКАЛЫҚ ДӘСТҮРЛЕРІ АРҚЫЛЫ АДАМГЕРШІЛІК ПЕН КӘСІБИ ДАЯРЛАУ Майлыбаева Л.С.	142
БАСТАУЫШ СЫНЫП ИНФОРМАТИКАСЫН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ КОМИКСТЕРДІ ӨЗІРЛЕУ Мұратова Мөлдір Мұратқызы.....	145
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ Қадыр Р.А.....	149
МУЛЬТИМОДАЛЬДІ ОҚЫТУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ Есенова Роза Қадырбаевна.....	152
ЕЛІКТЕУ БАЛАЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ДАМУЫНЫҢ ФАКТОРЫ Акжигитова Н. М., Нұрланқызы С.....	155
ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА КІШІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҚАРЫМ-ҚАТЫНАС МӘДЕНИЕТІН ДАМУ Шарипова А.Б., Шамшат А.	158
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ӨЛШЕМДЕР ТЕОРИЯСЫ ЖӘНЕ БІЛІМ САПАСЫН БАҒАЛАУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ Шарипова А.Б., Білісбек А.....	162
БОЛАШАҚ ПЕДАГОГ-ПСИХОЛОГТАРДЫҢ КОМАНДАЛЫҚ ЖҰМЫСҚА ДАЙЫНДАУДЫҢ ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУ КЕҢІСТІГІНДЕГІ МАҢЫЗЫ Сағадатов Р.Т.	166
БІЛІМ АЛУШЫЛАР ҮШІН МАТЕМАТИКАДАН ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН ПӘНАРАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЕНГІЗУ (7-СЫНЫП МЫСАЛЫНДА) Бекболатова Г.Б.....	168
БАСТАУЫШ МЕКТЕПТІҢ ОҚУ ҮРДІСІНДЕ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС САБАҚ ТҮРЛЕРІН ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ Көкшеева З.Т., Құрманғалиева А.	170
ЖОБАЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫН ЗЕРТТЕУШІЛІККЕ БАУЛУ Көкшеева З.Т., Қалекешова Ж.....	173
БАСТАУЫШ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ САБАҚТАН ТЫС УАҚЫТТА МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІ Көкшеева З.Т., Бөкенбаева В.....	176
СТРЕССКЕ ТӨЗІМДІЛІК ЖӘНЕ ОНЫ ДАМУ ЖОЛДАРЫ	

П.Е.Жарылгасова, Ганиқызы Жанерке.....	179
СЕКЦИЯ 3. ОБЩЕСТВО И ГОСУДАРСТВО — УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В РАМКАХ СПРАВЕДЛИВОГО ЗАКОНА И ПОРЯДКА 3 БӨЛІМ. ҚОҒАМ ЖӘНЕ МЕМЛЕКЕТ – ӘДІЛЕТТІ ЗАҢ МЕН ТӘРТІП АЯСЫНДА ТҮРАҚТЫ ДАМУ SECTION 3. SOCIETY AND THE STATE — SUSTAINABLE DEVELOPMENT WITHIN THE FRAMEWORK OF JUST LAW AND ORDER	185
КОНСТИТУЦИОННЫЙ СУД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН КАК КЛЮЧЕВОЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ ПРАВ: НОВЫЕ ПОЛНОМОЧИЯ И ВЫЗОВЫ Мержоева Л.Б.....	185
ЭВОЛЮЦИЯ КОНСТИТУЦИОНАЛИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН: ИТОГИ 30 ЛЕТ Тагаева Н.А., Научный руководитель: Оспан.Г.Б.....	189
АНАЛИЗ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ Л.Б.Мержоева, Л.Б.Ахунова, Н.А.Абдыкадырова, Д.И.Даркулов.....	193
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ФОРМИРОВАНИИ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ И ПРАВОВОГО СОЗНАНИЯ Мамедов Ниджат	197
ЦИФРОВЫЕ ПРАВА ЧЕЛОВЕКА КАК НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОНСТИТУЦИОНАЛИЗМА Кожиева Д. Ж.....	202
ПОТЕНЦИАЛ БЛОКЧЕЙНА В КОРПОРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ: ОТ ПРОЗРАЧНОСТИ ДО АВТОМАТИЗАЦИИ Ермеков М.Н.....	204
WASTE MANAGEMENT DIGITALIZATION IN THE MANGYSTAU REGION: INTERNATIONAL LEGAL STANDARDS AND INSTITUTIONAL PRACTICES Оспан Г. Б.....	208

Баспаға қол қойылған күні 19.12.2025
Пішімі 60*84 1/2
Көлемі 217 бет
Шартты баспа табағы 14
Таралымы 300 дана
Есенов университетінің
редакциялық-баспа бөлімінде басылып шықты
130000, Ақтау қ., 32 ш/а

Подписано в печать 19.12.2025
Формат 60*84 1/2
Объем 217 стр.
14 печатных листа
Тираж 300 экз.
Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Университета Есенова
130000, г. Ақтау, 32 мкрн.