



ISSN 2958-5104

№ 2, 298. 15.03.2026 г.

международный научный журнал

АКАДЕМИК

International scientific journal

+7-707-459-82-39

www.journal-academic.com



“Международный научный журнал АКАДЕМИК”



№ 2 (298), 2026 г.

МАРТ, 2026 г.

Издаётся с июля 2020 года

Астана
2026

Содержание

ҚАНДАСТАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ҚОЛДАУ ТЕТКТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ Абдиев Б.А.....	4
К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕХАНИЗМА ОСПАРИВАНИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ АКТОВ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК Коргулина Эльмира Жалгасовна.....	7
РАЗВИТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ КАЗАХСТАНА Калинин Алексей Анатольевич, Аманкосов Нурберген Жасуланович.....	13
ФАКТОР БИЛИНГВИЗМА АВТОРА В ПЕРЕВОДЕ РУССКОЯЗЫЧНОЙ ПРОЗЫ КАЗАХСКИХ ПИСАТЕЛЕЙ (НА МАТЕРИАЛЕ ПОВЕСТИ С. САНБАЕВА “БЕЛАЯ АРУАНА”) Кызылова Ляззат Жалгаспайкызы.....	17
ЦИФРОВОЙ КОНТРОЛЬ ЗАПАСОВ И УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИКОЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСПИТАЛЬНЫХ АПТЕК Жуманова Гульсум.....	21
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ БУРОВОЙ СЕТКИ Бакчакова Акмарал Аманжоловна, Найзабеков Абдрахман Батырбекович.....	30
МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ОБСТРУКТИВНОЙ ПАТОЛОГИИ НОСОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИК Алимгалиева Зере Избасаровна, Кульмухамбетова Алина Сымбатовна, Магжан Берикбол, Файзахматов Шахрияр Бахтиярович.....	34
OBESITY AS A HORMONAL DISEASE: THE ROLE OF INCRETINS AND NEW MEDICATIONS Iskakova Assel.....	40
COMPARISON OF METHODS FOR THE PREVENTION OF PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME IN FOOTBALL PLAYERS Azimov Azim Farhatovich.....	45
THE SIGNIFICANCE OF CT ANGIOGRAPHY IN IDENTIFYING THE SEVERITY OF CORONARY ARTERY CALCIFICATION IN ADULTS WITH DIABETES AND HIGH BMI Туньбекова Макхатба, Yelshibayeva Elmira, Tashpulatov Tokhirzhan Bakhidirovich, Mussina Aidana.....	50

ҚАНДАСТАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ҚОЛДАУ ТЕТІКТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Магистрант: Абдиев Б.А.

ҚР Президенті жанындағы Мемлекеттік басқару

Аннотация

Бұл мақалада шетелден тарихи отанына оралған қандастарды мемлекеттік қолдау мәселелері қарастырылады. Қандастарды әлеуметтік-экономикалық бейімдеу, еңбек нарығына интеграциялау және олардың қоғамға толыққанды бейімделуін қамтамасыз ету жолдары талданады. Сонымен қатар қазіргі қолданыстағы мемлекеттік бағдарламалардың тиімділігі мен кемшіліктері сараланып, қолдау тетіктерін жетілдіру бағыттары ұсынылады.

Кілт сөздер: қандастар, көші-қон саясаты, мемлекеттік қолдау, әлеуметтік бейімделу, интеграция, еңбек нарығы.

Кіріспе

Қазақстан тәуелсіздік алғаннан кейін әлемнің әртүрлі елдерінде өмір сүріп жатқан этникалық қазақтарды тарихи отанына қайтару саясатын жүргізіп келеді. Бұл саясат ұлттық демографияны нығайтуға, мәдени бірегейлікті сақтауға және әлеуметтік-экономикалық дамуға оң әсер етеді.

Қандастарды қабылдау және оларды қоғамға бейімдеу мәселесі мемлекеттік саясаттың маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Қазақстанға көшіп келген қандастар жаңа әлеуметтік ортаға бейімделу, жұмыс табу, тұрғын үй мәселесін шешу, білім алу сияқты көптеген қиындықтарға тап болуы мүмкін. Сондықтан мемлекет тарапынан көрсетілетін қолдау шараларын жетілдіру өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Қандастарды қолдау саясатының қалыптасуы

Қазақстан тәуелсіздік алғаннан кейін шетелдегі қазақтарды тарихи отанына қайтару мақсатында арнайы көші-қон саясатын жүргізе бастады. 1991 жылдан бастап этникалық қазақтарды қабылдау бағдарламалары жүзеге асырыла бастады.

Алғашқы жылдары бұл үдеріс «оралмандарды қабылдау» бағдарламасы ретінде жүзеге асырылды. Кейіннен заңнамалық өзгерістер енгізіліп, «оралман» термині «қандас» атауымен алмастырылды. Бұл өзгеріс этникалық қазақтардың тарихи Отанына оралуын ұлттық тұрғыдан дұрыс әрі сыйластықпен атауға мүмкіндік берді.

Қазақстан Республикасының көші-қон саласындағы негізгі нормативтік құжаттарының бірі – «Халықтың көші-қоны туралы» заң болып табылады. Осы заңға сәйкес қандастарға арнайы мәртебе беріліп, оларға бірқатар әлеуметтік жеңілдіктер қарастырылған

Қандастарды қолдау саясатының негізгі бағыттары

Қазақстан Республикасында қандастарды қолдау мақсатында бірнеше мемлекеттік бағдарламалар жүзеге асырылып келеді. Олардың негізгі мақсаты – қандастардың Қазақстан қоғамына тез әрі тиімді бейімделуіне жағдай жасау.

Мемлекеттік қолдаудың негізгі бағыттары мыналар болып табылады:

1. Әлеуметтік қолдау

Қандастарға көшу кезінде бір реттік жәрдемақы және көші-қон шығындарын өтеу қарастырылған. Сонымен қатар кейбір аймақтарда тұрғын үй жалдау немесе сатып алу үшін субсидиялар беріледі.

2. Тұрғын үймен қамтамасыз ету

Қандастарды қабылдайтын аймақтарда арнайы тұрғын үй бағдарламалары жүзеге асырылады. Бұл олардың тұрақты өмір сүру жағдайын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

3. Еңбекпен қамту

Қандастарды жұмыспен қамту мақсатында кәсіби оқыту, қайта даярлау және еңбек нарығына бейімдеу бағдарламалары іске асырылуда. Кейбір өңірлерде қандастарды жұмыс күші тапшы аймақтарға орналастыру тәжірибесі бар.

4. Білім беру және тілдік бейімдеу

Қазақстанға келген қандастардың балалары мектептер мен жоғары оқу орындарына қабылданады. Сонымен қатар мемлекеттік тілді үйрету және кәсіби білім беру бағдарламалары жүзеге асырылады.

Қолдау тетіктеріндегі негізгі мәселелер

Қандастарды қолдау саясаты жүзеге асырылып жатқанымен, бірқатар проблемалар да кездеседі.

Біріншіден, ақпараттың жеткіліксіздігі. Көптеген қандастар мемлекеттік бағдарламалар мен жеңілдіктер туралы толық ақпарат ала алмайды.

Екіншіден, тұрғын үй мәселесі. Кейбір өңірлерде тұрғын үй бағасының жоғары болуы қандастардың тұрақты қоныстануына кедергі келтіреді.

Үшіншіден, еңбек нарығына бейімделу қиындықтары. Қандастардың кәсіби біліктілігі мен Қазақстандағы еңбек нарығының талаптары арасында айырмашылық болуы мүмкін.

Төртіншіден, әлеуметтік-мәдени бейімделу мәселелері. Өртүрлі елдерден келген қандастар жаңа әлеуметтік ортаға бейімделу кезінде тілдік немесе мәдени қиындықтарға тап болады.

Мемлекеттік қолдау тетіктерін жетілдіру жолдары

Қандастарды қолдау жүйесінің тиімділігін арттыру үшін бірнеше бағытта жұмыстар жүргізу қажет.

Біріншіден, ақпараттық қолдауды күшейту қажет. Қандастарға арналған онлайн платформалар мен кеңес беру орталықтарын дамыту маңызды.

Екіншіден, тұрғын үй бағдарламаларын кеңейту керек. Өсіресе халық сирек қоныстанған аймақтарда қандастарға қолайлы тұрғын үй жағдайларын жасау қажет.

Үшіншіден, еңбек нарығына интеграцияны жақсарту қажет. Бұл үшін кәсіби даярлау курстарын ұйымдастыру және жұмыс берушілермен ынтымақтастықты күшейту ұсынылады.

Төртіншіден, әлеуметтік бейімдеу бағдарламаларын дамыту маңызды. Қандастарға тілдік курстар, мәдени бейімдеу бағдарламалары және психологиялық қолдау көрсету қажет.

Қандастарды қолдау саясатының болашағы

Алдағы уақытта қандастарды қолдау саясаты жаңа әлеуметтік-экономикалық талаптарға сәйкес дамуы тиіс. Мемлекет цифрлық технологияларды пайдалану арқылы көші-қон процестерін басқаруды жетілдіре алады.

Мысалы, қандастарға арналған бірыңғай ақпараттық жүйе құру арқылы көші-қон рәсімдерін жеңілдетуге болады. Бұл жүйе арқылы қандастар мемлекеттік қызметтерді онлайн түрде алып, қажетті ақпаратты оңай таба алады.

Сонымен қатар халықаралық тәжірибені зерттеу де маңызды. Көптеген мемлекеттер тарихи отанына оралған этникалық топтарды қолдау мақсатында арнайы бағдарламалар әзірлеген. Осындай тәжірибелерді зерттеу Қазақстандағы көші-қон саясатын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Қорытынды

Қандастарды тарихи отанына қайтару және оларды қоғамға бейімдеу Қазақстанның ұлттық саясатының маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Мемлекеттік қолдау шаралары жүзеге асырылып жатқанымен, олардың тиімділігін арттыру үшін жаңа тәсілдер мен бағдарламаларды енгізу қажет.

Қандастарды қолдау тетіктерін жетілдіру әлеуметтік тұрақтылықты нығайтуға, ұлттық бірлікті сақтауға және елдің демографиялық әлеуетін арттыруға мүмкіндік береді. Сондықтан бұл бағыттағы мемлекеттік саясатты одан әрі дамыту маңызды.

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасының Конституциясы. – Астана, 1995.
2. Қазақстан Республикасының «Халықтың көші-қоны туралы» Заңы. – Астана, 2011.
3. Қазақстан Республикасының Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігі. Қандастарды қолдау бағдарламалары туралы ресми материалдар. – Астана, 2023.
4. Смағұлова А.Т. Қазақстандағы көші-қон саясаты және этникалық қазақтардың тарихи отанына оралу мәселелері. – Алматы: Қазақ университеті, 2018.
5. Нұрпейісов С.К. Қазақстандағы демографиялық саясат және көші-қон үрдістері. – Алматы, 2019.
6. Қожахметов Б. Қазақстандағы этникалық көші-қон және оның әлеуметтік аспектілері // Әлеуметтану журналы. – 2020. – №2. – 45–52 б.
7. Тәтімов М.Б. Қазақ диаспорасы және көші-қон мәселелері. – Алматы, 2017.
8. Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі. Демографиялық даму және көші-қон статистикасы. – Астана, 2022.

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕХАНИЗМА ОСПАРИВАНИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ АКТОВ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК

Коргулина Эльмира Жалгасовна

*магистрант Академии правоохранительных органов при Генеральной прокуратуре
Республики Казахстан
г.Косшы, Республика Казахстан*

Аннотация

В данной статье автор подвергает тщательному анализу содержание Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан от 29 июня 2020 года и Закона «О государственных закупках» от 1 июля 2024 года, в результате которого им были обнаружены некоторые проблемы, как нормативного регулирования института оспаривания административных актов в сфере государственных закупок, так и в практике применения этих законодательных положений. Автором предложено внесение изменений и дополнений в указанные правовые акты, позволяющие в значительной степени совершенствовать механизм оспаривания административных актов в сфере государственных закупок.

Ключевые слова: государственные закупки, административный акт, оспаривание административных актов, административное судопроизводство, АППК Республик и Казахстан, судебная практика, защита прав поставщиков

Аннотация

Осы мақалада автор 2020 жылғы 29 маусымдағы Қазақстан Республикасының Әкімшілік рәсімдік-процестік кодексі мен 2024 жылғы 1 шілдедегі «Мемлекеттік аты палу туралы» Заңының мазмұнына жан-жақты талдау жүргізеді. Талдау нәтижесінде мемлекеттік сатып алу саласындағы әкімшілік актілерге дау айту институтын нормативтік реттеу барысында да, сондай-ақ аталған заңнамалық нормаларды қолдану тәжірибесінде де бірқатар мәселелер анықталды. Автор осы құқықтық актілерге өзгерістер мен толықтырулар енгізуді ұсынады, бұл мемлекеттік сатып алу саласындағы әкімшілік актілерге дау айту тетігін едәуір жетілдіруге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: мемлекеттік сатып алу, әкімшілік акт, әкімшілік актілерге дау айту, әкімшілік сот ісін жүргізу, Қазақстан Республикасының Әкімшілік рәсімдік-процестік кодексі, сот практикасы, жеткізушілердің құқықтарын қорғау.

Abstract

This article provides a comprehensive analysis of the Administrative Procedural and Process-Related Code of the Republic of Kazakhstan dated June 29, 2020, and the Law of the Republic of Kazakhstan “On Public Procurement” dated July 1, 2024. The study identifies a number of issues related both to the regulatory framework governing the institution of challenging administrative acts in the field of public procurement and to the practical application of these legislative provisions. Based on the results of the study, the author proposes amendments and additions to the aforementioned legal acts aimed at improving the legal regulation and enhancing the effectiveness of the mechanism for challenging administrative acts in the public procurement system.

Keywords: public procurement, administrative act, challenging administrative acts, administrative proceedings, Administrative Procedural and Process Related Code of the Republic of Kazakhstan, judicial practice, protection of suppliers' rights.

Приобретение Республикой Казахстан независимости сопровождалось кардинальным государственным переустройством, которое потребовало столь же кардинального обновления законодательной базы. За прошедший период времени постепенно обновлялись нормативные правовые акты, регулирующие самые различные сферы общественной жизни. В данном случае

обновление происходило за счет внесения существенных изменений в существующие ранее законы, что позволило избавиться от устаревших, не отвечающих требованиям времени, норм и привести содержание законов в полное соответствие с экономическими и социальными потребностями человека, общества и государства.

Принятие 29 июня 2020 года Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан (*далее АППК РК*), который вступил в законную силу 1 июля 2021 года, не является обновлением, а представляет собой новеллу, ранее не имевшую место ни в советском периоде, ни в современный период нашего государства.

АППК РК, как и созданная система специализированных административных судов, представляют собой инструменты защиты интересов частных лиц в отношениях с государством. Система административного судопроизводства несколько выделяет среди других видов судопроизводства своей направленностью на более эффективное отстаивание прав и интересов частных лиц в публичных отношениях.

Одной из сфер общественных отношений, где возникает необходимость отстаивания интересов частных лиц в их отношениях с государством, является сфера государственных закупок.

Необходимо отметить, что государственные закупки играют ключевую роль в развитии экономики государства, выступая важнейшим инструментом рационального использования бюджетных средств и поддержки бизнеса.

Нарушения при проведении государственных закупок подрывают эффективность бюджетной политики, препятствуют развитию добросовестной конкуренции и в конечном счёте тормозят экономический рост страны.

Следует отметить, что с начала 2025 года вступил в силу новый Закон «О государственных закупках» (*далее Закон*).

Проведённый анализ выявил значительные противоречия между положениями Закона «О государственных закупках» и Административно процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан, касающиеся сроков подачи и рассмотрения жалоб на административные акты.

Предложенные в статье изменения и дополнения позволяют не только устранить эти нормативные несоответствия, но и создать эффективный механизм досудебного и судебного оспаривания административных актов в сфере государственных закупок, что является новым подходом к обеспечению законности и защиты прав участников закупок в Казахстане.

Так, например, в процессе исследования вопросов оспаривания административных актов в контексте государственных закупок в Республике Казахстан мы обнаружили некоторые несоответствия в нормативных установлениях сроков обжалования административных актов.

Так, в ч.1 ст.25 Закона сказано, что поставщик вправе обжаловать административный акт «в течение трех рабочих дней со дня размещения протокола об итогах государственных закупок способом конкурса, аукциона» [1].

Однако в ч.1 ст.92 АППК закреплено следующее: «Жалоба на административный акт, административное действие (бездействие) подается в административный орган, должностному лицу *не позднее трех месяцев со дня*, когда участнику административной процедуры стало известно о принятии административного акта или совершении административного действия (бездействия)» [2].

Следующее несогласование нормативных правовых актов заключается в следующем.

Согласно ч.2 ст.25 Закона «заказчик, организатор, единый организатор в течение трех рабочих дней после дня истечения срока для подачи жалобы, предусмотренного пунктом 1 настоящей статьи, принимает решение об удовлетворении либо отказе в удовлетворении жалобы» [1].

Статья 99 АППК предусматривает, что «срок рассмотрения жалобы составляет двадцать рабочих дней со дня поступления жалобы» [2].

В соответствии со ст.10 Закона Республики Казахстан от 6 апреля 2016 года «О правовых актах», предусматривающей иерархию нормативных правовых актов АППК РК находится выше Закона РК «О государственных закупках» [3].

Часть третья ст.10 Закона о правовых актах гласит: «Каждый из нормативных правовых актов нижестоящего уровня не должен противоречить нормативным правовым актам вышестоящих уровней» [3].

В целях устранения указанных несоответствий в положениях ст.25 Закона, касающихся сроков подачи и рассмотрения жалобы с положениями ч.1 ст.92 предлагаем внести дополнение ч.1 ст.99 АППК РК в следующей редакции: «Жалоба на действия (бездействие), решение заказчика, организатора, единого организатора, экспертной комиссии (эксперта) подается в сроки, установленные ст.25 Закона Республики Казахстан «О государственных закупках».

Принятие нового Закона о государственных закупках по мнению аналитиков в значительной степени улучшило нормативное регулирование данной сферы, что сразу же сказалось на статистических данных по оспариванию их результатов.

Как известно, жалобы предпринимателей представляют собой своеобразные индикаторы нарушений, допускаемых в сфере государственных закупок.

В настоящее время участники государственных закупок активным образом используют предусмотренные отечественным законодательством механизмы оспаривания административных актов в сфере государственных закупок. В результате такого оспаривания устанавливаются нарушения, допускаемые участниками государственных закупок, что способствует обеспечению законности в данной сфере.

Как показало исследование, оспариванию подвергаются не только действия и решения заказчиков, организаторов, единого организатора, экспертной комиссии, но и судов первой инстанции.

Имеют место неправильное толкование и применение судами норм законодательства, что приводит к вынесению необоснованного решения по спору.

Вместе с тем, имеют место случаи, когда и заказчик, и потенциальный поставщик в нарушение установленной законом подведомственности обращаются с вопросом о разрешении указанного спора в суд.

Несмотря на то, что решение данного вопроса относится к компетенции уполномоченного органа, заказчики продолжают обращаться с иском в суд.

Таким образом, нежелание уполномоченных органов разрешить спор в досудебном порядке и формальный подход к его разрешению приводит к длительной судебной тяжбе, в результате которого причиняется ущерб интересам государственной службы, поскольку не получают реализации какие-либо финансируемые из государственного бюджета проекты.

В ходе нашего исследования мы обнаружили одну существенную, по нашему мнению, проблему, которая заключается в следующем.

Так, в соответствии со ст.25 Закона о государственных закупках потенциальный поставщик вправе обжаловать действия (бездействие), решения заказчика, организатора, единого организатора, экспертной комиссии (эксперта) в ситуациях, когда эти решения нарушают его законные права и интересы.

Срок обжалования в досудебном порядке законом установлен в течение трех дней. При этом срок заключения договора приостанавливается до окончания срока рассмотрения жалобы.

В случаях, когда потенциальный поставщик не удовлетворен итогами досудебного урегулирования спора, за ним сохраняется право на оспаривание результатов процедуры государственных закупок в судебном порядке.

АППК РК в ч.2 статьи 146 устанавливает следующее: «Административные дела об оспаривании решений, заключений, предписаний уполномоченного органа по итогам проверки проведения государственных закупок, решения заказчика, организатора государственных закупок, единого организатора государственных закупок, принятого в рамках рассмотрения жалоб на итоги государственных закупок, и действий (бездействия) судебного исполнителя

рассматриваются и разрешаются в течение десяти рабочих дней со дня назначения его к разбирательству в судебном заседании» [2].

Установление срока судебного разбирательства в десять дней следует оценить в качестве положительного момента, так как это представляется специальным обособлением от общего срока рассмотрения административных дел. Так, общий срок рассмотрения административных дел определяется, как «... не более трех месяцев со дня предъявления иска».

По всей видимости, с учетом того, что разрешение исков, поданных потенциальными поставщиками, связаны с необходимостью осуществления определенной деятельности (строительства, поставки необходимых товаров в различные сферы экономики, осуществления социальных программ и т.д.), сроки рассмотрения этих административных дел максимально оптимизированы.

Пункт 519 Правил осуществления государственных закупок, утвержденных Приказом Министра финансов Республики Казахстан от 9 октября 2024 года, предусмотрено, что заказчик для заключения договора «направляет победителю проект договора, удостоверенный электронной цифровой подписью посредством веб-портала, в соответствии с типовыми договорами о государственных закупках товаров, работ, услуг:

- 1) в течение 3 (трех) рабочих дней со дня истечения срока на обжалование протокола об итогах государственных закупок способом конкурса (аукциона);
- 2) в течение 3 (трех) рабочих дней со дня подведения протокола об итогах государственных закупок способом конкурса с использованием рейтингово-балльной системы;
- 3) в течение 3 (трех) рабочих дней со дня определения победителя государственных закупок способом запроса ценовых предложений, через электронный магазин» [4].

В Правилах сказано, что: «...данный срок не должен превышать более тридцати календарных дней со дня направления потенциальному поставщику проекта договора» [4].

То есть договор может быть составлен в течение одного месяца. Может быть и на второй день и через три дня со дня направления потенциальному поставщику проекта договора.

Вместе с тем, ч. 3 ст. 25 Закона гласит, что «Решение заказчика, организатора, единого организатора, принятое по результатам рассмотрения жалобы, может быть обжаловано в суде в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

При этом обжалование решения заказчика, организатора, единого организатора в рамках административного судопроизводства не приостанавливает процедуры государственных закупок» [2].

Изложенное позволяет нам сделать вывод о том, что в период времени, когда потенциальный поставщик начал процедуру оспаривания решений заказчика в суде, последний уже заключил договор с победителем конкурса.

Следует согласиться с мнением О. А. Беляевой, которая считает, что в таких случаях «приходится констатировать несовершенство самого механизма оспаривания торгов и следует признать, что в условиях заключенного и фактически исполненного договора вероятность удовлетворения исковых требований лица, проигравшего торги, ничтожна мала» [5, с. 50-60].

Так, после предъявления исков об отмене итогов конкурса судами обеспечительные меры по искам не принимаются, работы по заключенным договорам не приостанавливаются, продолжаются.

К примеру, по 5 искам ТОО «Ntiger» решениями СМАС от 30.05.2025г., 22.05.2025г., 23.05.2025г., 05.06.2025г. итоги конкурсов ГУ «Айтекебийский районный отдел финансов» по среднему ремонту автомобильных дорог в 5 селах Айтекебийского района и уведомления ДВГА по результатам камерального контроля признаны незаконными и отменены.

Основанием для удовлетворения иска послужило занижение условной скидки ТОО «Ntiger» при пересмотре итогов закупа по уведомлению ДВГА.

Судом в принятии обеспечительных мер отказано со ссылкой на ст.96 АПК (обжалование адм.акта приостанавливает его действие).

При этом, отдельными требованиями заключенные договора с победителем ТОО «Altai Building LTD» не оспаривались.

В апелляционном и кассационном порядке решения СМАС оставлены в силе.

К моменту рассмотрения спора в Верховном суде (февраль 2025 года), договорные обязательства по среднему ремонту ТОО «Altai Building LTD» в полном объеме исполнены и сроки действия договора истекли 31.12.2024 года [6]

Таким образом, судебные тяжбы не привели к защите прав истца, в конечном счете, выделенная сумма своевременно освоена.

Другой пример, ИП Танкиев Б.А. выиграл судебный спор по оспариванию протокола об итогах конкурса по санитарным услугам на территории г.Актобе и признанию договоров недействительными.

Судебные акты вступили в законную силу после кассационного обжалования 15.05.2025г.

Однако, санитарные услуги на территории города предусматривают сезонные работы по дезинфекции в летнее время, которые на момент вступления в силу судебных актов были исполнены [6].

Сложившаяся судебная практика по данной категории дел показывает, что вследствие особенностей административного судопроизводства и сроков рассмотрения дел, судебные акты фактически теряют свою эффективность.

В этой связи для обеспечения единообразного применения законодательства и минимизации рисков признания недействительными договоров, находящихся на стадии исполнения, целесообразно рассмотреть вопрос о внесении изменений в нормативные постановления Верховного Суда Республики Казахстан, регулирующие рассмотрение споров в сфере государственных закупок.

Представляется обоснованным закрепление подхода, согласно которому при исполнении договора на значительный объем (например, 30 % и более) судам следует исходить из приоритета принципа оптимального и эффективного освоения бюджетных средств п.1 ст.5 Закона «О государственных закупках» и отказывать в удовлетворении исков об оспаривании итогов закупок и признании договоров недействительными.

Реализация указанного подхода позволит: избежать необоснованного расторжения договоров, по которым фактически освоены бюджетные средства; обеспечить своевременное завершение работ и услуг, имеющих социально-экономическое значение; повысить предсказуемость судебной практики и доверие участников рынка к системе закупок.

В этой связи целесообразно дополнить Нормативное постановление Верховного Суда Республики Казахстан от 21 апреля 2022 года № 4 «О применении судами законодательства о государственных закупках» следует дополнить пунктом в следующей редакции: «Судам следует разъяснить, что при рассмотрении исков потенциального поставщика на действия (бездействие), решения заказчика, организатора государственных закупок, единого организатора государственных закупок, комиссий, эксперта, в условиях, когда исполнение договора уже осуществлено в объеме 30 и более процентов необходимо исходить из приоритета принципа оптимального и эффективного освоения бюджетных средств, предусмотренного п.1 ст.5 Закона «О государственных закупках». Во избежание расторжения договора, по которому фактически освоены бюджетные средства, имеющие существенное социальное – экономическое значение, в удовлетворении указанных исков должно быть отказано».

Полагаем принятие предлагаемых нами изменений и дополнений в соответствующие нормативные правовые акты позволят в значительной степени повысить эффективность их применения.

Список использованных источников:

1. Закон Республики Казахстан от 1 июля 2024 года № 106-VIII «О государственных закупках» // Электронный ресурс: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=35520090
2. Кодекс Республики Казахстан от 29 июня 2020 года № 350-VI «Административный процедурно-процессуальный кодекс Республики Казахстан» // Электронный ресурс: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=35132264

3. Закон Республики Казахстан от 6 апреля 2016 года № 480-V «О правовых актах» // Электронный ресурс: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=37312788
4. Приказ Министра финансов Республики Казахстан от 9 октября 2024 года № 687 «Об утверждении Правил осуществления государственных закупок» // Электронный ресурс: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34914124
5. Беляева О.А. СПОСОБЫ СУДЕБНОЙ ЗАЩИТЫ ЛИЦА, ПРОИГРАВШЕГО ТОРГИ//Журнал российского права. 2017. № 6 (246). С. 50-60.
6. Информация по анализу административных дел об оспаривании итогов конкурсов по государственным закупкам прокуратуры Актыубинской области за 2023-2024 годы и 6 месяцев 2025 года

РАЗВИТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ КАЗАХСТАНА

Калинин Алексей Анатольевич

доктор PhD, асс. Профессор

НАО «Карагандинский технический университет имени А.Сагинова»

(Караганда, Қазақстан)

Аманкосов Нурберген Жасуланович

Магистрант кафедры Промышленная энергетика

НАО «Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Өтебаев»

(Атырау, Қазақстан)

Аннотация

В статье рассматриваются направления внедрения возобновляемых источников энергии в нефтегазовый комплекс Республики Казахстан. Проведен анализ современного состояния энергетического баланса страны, экологических вызовов и необходимости декарбонизации отрасли. Определены основные технологические решения: солнечная и ветровая генерация на месторождениях, водородная энергетика, электрификация добычи, утилизация попутного газа. Сделан вывод о том, что интеграция альтернативной энергетики является ключевым фактором устойчивого развития нефтегазового сектора и достижения углеродной нейтральности.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, ВИЭ, нефтегазовый комплекс, декарбонизация, Казахстан, водородная энергетика, углеродная нейтральность.

1. Нефтегазовый комплекс Казахстана

Нефтегазовый комплекс Республики Казахстан является одной из системообразующих отраслей национальной экономики, обеспечивая значительную долю валового внутреннего продукта, экспортных поступлений и занятости населения. Высокая роль отрасли в экономическом развитии страны сопровождается значительными объёмами потребления топливно-энергетических ресурсов, что обусловлено энергоёмкостью процессов добычи, подготовки и транспортировки углеводородного сырья. В результате нефтегазовый сектор остаётся одним из крупнейших источников выбросов парниковых газов, что усиливает экологическую нагрузку и актуализирует необходимость внедрения энергоэффективных и экологически ориентированных технологий.

В современных условиях мировая энергетика развивается в направлении снижения углеродной интенсивности, повышения доли возобновляемых источников энергии и формирования устойчивых энергетических систем. Республика Казахстан, следуя международным климатическим соглашениям и собственным стратегическим документам, в том числе Концепции перехода к «зелёной» экономике, реализует меры по развитию возобновляемой энергетики, декарбонизации промышленности и совершенствованию экологического регулирования. В рамках данной политики нефтегазовый комплекс рассматривается не только как источник углеродных выбросов, но и как платформа для внедрения современных энергетических решений, включая альтернативную энергетику и гибридные системы энергоснабжения.

Особенностью нефтегазового комплекса Казахстана является значительная территориальная рассредоточенность производственных объектов и их удалённость от централизованных электрических сетей. Во многих случаях электроснабжение обеспечивается автономными источниками генерации, что приводит к высоким затратам на электроэнергию, увеличению эксплуатационных расходов и росту себестоимости добычи. Кроме того,

использование традиционных источников энергии в автономных системах сопровождается дополнительными выбросами загрязняющих веществ и парниковых газов. В этой связи интеграция альтернативной энергетики в энергоснабжение нефтегазовых объектов приобретает особую значимость. Перспективным направлением решения указанных проблем является внедрение гибридных энергосистем, сочетающих солнечную и ветровую энергетику, газопоршневые установки на попутном нефтяном газе и системы накопления энергии. Такой подход позволяет повысить надёжность электроснабжения, снизить потребление органического топлива, рационально использовать попутный нефтяной газ и сократить негативное воздействие на окружающую среду. Использование возобновляемых источников энергии в нефтегазовом комплексе также способствует повышению энергетической независимости объектов и снижению рисков, связанных с колебаниями цен на энергоресурсы.

Анализ современного состояния энергоснабжения отрасли, оценивается потенциал возобновляемых источников энергии в основных нефтегазодобывающих регионах, а также рассматриваются технические и экономические возможности интеграции альтернативной энергетики в производственные процессы. Особое внимание уделяется оценке энергетической, экологической и экономической эффективности гибридных энергосистем на примере типового объекта нефтедобычи.

2. Технические решения по интеграции альтернативной энергетики в нефтегазовый комплекс Казахстана

2.1 Использование солнечных электростанций (СЭС) Солнечная энергия является наиболее доступным и прогнозируемым источником энергии в западных регионах Казахстана, особенно в Атырауской и Мангистауской областях. Применение: электроснабжение удалённых скважин и кустов добычи; питание вахтовых модулей и вспомогательной инфраструктуры; работа насосных станций и компрессорного оборудования с использованием гибридных схем. Технические решения: Фотоэлектрические панели на основе монокристаллических и поликристаллических кремниевых модулей. Инверторы для преобразования постоянного тока в переменный с синхронизацией с сетью. Системы мониторинга и управления, обеспечивающие оптимальное использование солнечной энергии. СЭС рекомендуется интегрировать в гибридную систему с газопоршневыми установками на ПНГ и аккумуляторами для покрытия ночного и пасмурного времени

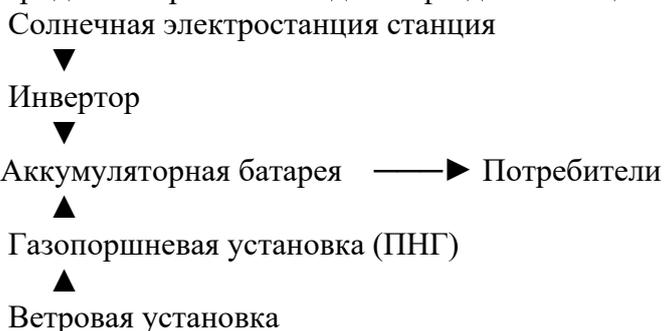
2.2 Применение ветроэнергетических установок (ВЭУ) Ветровая энергия в западных регионах Казахстана имеет значительный потенциал. Основные направления применения: питание объектов инфраструктуры месторождений; частичное обеспечение дожимных насосных станций; снижение нагрузки на традиционные источники энергии. Технические решения: Ветровые турбины средней мощности (50–200 кВт) с вертикальной или горизонтальной осью вращения. Системы контроля и автоматической регулировки угла поворота ротора для оптимальной генерации. Интеграция в гибридные схемы с СЭС и ГПУ для балансировки нагрузки.

2.3 Использование попутного нефтяного газа (ПНГ) и геотермальных вод Попутный нефтяной газ: Используется в качестве топлива для газопоршневых установок (ГПУ); Обеспечивает стабильное электроснабжение при недостаточной генерации ВИЭ; Снижает выбросы метана в атмосферу за счёт утилизации ПНГ. Геотермальные воды: Потенциально могут применяться для подогрева технологических процессов и отопления объектов инфраструктуры; В основном актуально для месторождений с термальными водоносными пластами

2.4 Системы накопления энергии (Energy Storage) Нестабильность ВИЭ требует использования аккумуляторов или других систем накопления энергии для обеспечения непрерывного энергоснабжения. Основные решения: Литий-ионные батареи для краткосрочного резервирования; Системы конденсаторного типа для сглаживания пиковых нагрузок; Интеграция с ГПУ и ВИЭ в гибридных схемах, позволяющая снизить расход ПНГ и улучшить стабильность энергоснабжения.

2.5 Гибридные схемы энергоснабжения Оптимальная структура энергоснабжения для нефтегазовых объектов в западных регионах Казахстана выглядит следующим образом:

Гибридная энергосистема для нефтедобывающего объекта:



1. ВИЭ (СЭС + ВЭУ) обеспечивают базовую нагрузку;

2. ГПУ на ПНГ работает в резерве и покрывает пики;

3. Аккумуляторные батареи сглаживают кратковременные перепады генерации;

4. Система управления оптимизирует использование источников в зависимости от нагрузки и погодных условий.

Солнечная и ветровая энергия эффективно применимы для электроснабжения удалённых объектов нефтегазового комплекса. Гибридные системы с ПНГ и аккумуляторами обеспечивают стабильность энергоснабжения при переменной генерации ВИЭ. Интеграция альтернативной энергетики позволяет снизить расход органического топлива, уменьшить выбросы CO₂ и повысить экономическую эффективность объектов.

3 Энергопотребление объектов нефтегазового комплекса

Нефтегазовый комплекс Казахстана является высокоэнергоёмкой отраслью. Основные потребители энергии на промплощадках:

- добывающие установки (УЭЦН, насосные установки);
- компрессорные станции;
- системы автоматизации, связи и телеметрии;
- вспомогательная инфраструктура (вахтовые посёлки, отопление, водоснабжение).

Пример структуры энергопотребления (среднее значение для западного региона):

Энергопотребитель	Доля в общем потреблении, %
Добывающие установки (УЭЦН)	50
Дожимные насосные станции	20
Компрессорные станции	15
Автоматика и связь	5
Вспомогательная инфраструктура	10

Из таблицы видно, что основная часть энергии расходуется на технологические процессы, что делает оптимизацию энергопотребления ключевым фактором повышения эффективности отрасли.

Мировой опыт интеграции ВИЭ в нефтегазовую отрасль

Во многих странах нефтегазовые компании внедряют возобновляемые источники энергии для сокращения эксплуатационных расходов и снижения выбросов CO₂:

- **Норвегия и Дания:** использование ветровой энергии для питания удалённых морских платформ;

- **США (штат Техас):** интеграция солнечных электростанций и ВЭУ для удалённых нефтяных объектов;
- **ОАЭ и Саудовская Аравия:** гибридные системы на базе СЭС и газопоршневых установок для дожимных станций.

Библиография

1. Жаксылыков А.Т. Потенциал солнечной и ветровой энергетики в западных регионах Казахстана // Энергетика Казахстана. — 2021.
2. Исмагулов М.С. Интеграция возобновляемых источников энергии в автономные энергосистемы нефтегазовых объектов // Нефть и газ. — 2022.
3. Абдрахманов Н.К. Повышение энергоэффективности нефтегазовых предприятий. — Алматы: КазНИТУ, 2018.
4. Каримов А.Р. Альтернативная энергетика: технологии и экономика. — М.: Энергоатомиздат, 2017.
5. Кузьмин В.В. Возобновляемые источники энергии. — М.: Академкнига, 2019.
6. Розен В.П. Энергосбережение и энергетическая эффективность. — М.: Инфра-М, 2018.
7. Сидоренко В.Г. Автономные и гибридные энергетические системы. — М.: Техносфера, 2020.
8. Григорьев С.А. Солнечная энергетика: проектирование и эксплуатация. — М.: Энергия, 2019.
9. Лебедев А.Н. Ветровые энергетические установки. — М.: Энергоатомиздат, 2018.
10. Лукьянов В.П. Попутный нефтяной газ: утилизация и энергетическое использование. — М.: Недра, 2017.
11. Назаров А.М. Газопоршневые установки в автономной энергетике. — М.: Машиностроение, 2019.
12. Белов В.А., Федоров И.И. Электроснабжение промышленных предприятий. — М.: Энергия, 2016.

**ФАКТОР БИЛИНГВИЗМА АВТОРА В ПЕРЕВОДЕ РУССКОЯЗЫЧНОЙ ПРОЗЫ
КАЗАХСКИХ ПИСАТЕЛЕЙ
(НА МАТЕРИАЛЕ ПОВЕСТИ С. САНБАЕВА “БЕЛАЯ АРУАНА”)**

Кызылова Лязат Жалгаспайкызы

Магистрант 2 курса

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилёва

Казахстан, г. Астана

Аннотация

В данной статье рассматривается фактор билингвизма автора и его влияние на текст и перевод произведения на английский язык. Основой исследования является повесть “Белая аруана” писателя-билингва Сатимжана Санбаева. Автор заостряет внимание, что произведение в данном ключе имеет двойной код, так как русский текст несет в себе казахскую ментальность. В статье подчеркивается важность умения переводчика в передаче скрытой этнокультурной информации такого произведения на английский язык.

Ключевые слова: билингвизм, билингвальная личность, художественный перевод, повесть, реалии.

Казахстан богат культурным разнообразием различных народов, населяющих территорию, которая географически связывается два континента, Европу и Азию, и в некотором роде является мостом для диалога Запада и Востока. Такое положение послужило причиной тому, что казахский народ стал транслингвальным пространством. Полностью казахская ментальность может выражаться посредством других языков, что особенно ярко видно в произведениях писателей-билингвов. Одним из таких писателей является Сатимжан Санбаев.

Сатимжан Камзаулы Санбаев – уроженец села Макат Атырауской области; драматург, киноактер, публицист, переводчик и автор множества произведений. Будучи творческой личностью, владеющей казахским и русским языке в совершенстве, в своих произведениях передавал культурное наследие казахского народа посредством русского языка, что отчетливо видно в его повести “Белая аруана” (1969).

“Белая аруана” – повесть, полностью написанная на русском языке, рассказывает историю старика Мырзагали и его белой верблюдицы-аруаны, которая стремится вернуться в родные края, тем самым становясь символом невероятного патриотизма и любви к Родине.

Данную повесть и ее перевод в различные годы изучали многие лингвисты и филологи, среди которых можно выделить М.Б. Амалбекову, К.М. Лейменову, А.Б. Абдулину и других.

Для объективного анализа творчества С.Санбаева, необходимо учитывать фактор билингвизма писателей того времени, а именно предпосылки формирования языковой ситуации в Казахстане. Билингвизм автора в данном случае следует рассматривать не как индивидуальную лингвистическую особенность, но как исторически детерминированное социолингвистическое явление.

Литературоведы определяют художественный билингвизм не просто как владение двумя языками, но как уникальное творческое состояние сознания. По мнению Р. О. Туксайтовой, в таких текстах сосуществуют два фонетических кода: один как непосредственное средство выражения, другой как носитель и основа культурной матрицы [1]. Ярким примером этого является рассказ «Белая аруана», в котором русский язык служит лишь внешней формой, а этническое и культурное мировоззрение остается глубоко укорененным в казахском языке.

А.Б. Абдулина развила эту идею, отметив ярко выраженный национальный стиль в прозе Самбаева, который формирует второй, более глубокий слой произведения. Этот слой становится очевидным благодаря уникальной системе образов, характерной эстетике степных

пейзажей, символическому значению цвета и гармоничному переплетению народных мотивов [2].

Как отмечает К.М. Лейменова, именно слияние русского языка как средства выражения и казахского менталитета придает произведению его особый символический смысл, делая его важным символом национальной культуры [3].

Согласно “Теории перевода” В.Н. Комиссарова, перевод литературных произведений представляет собой чрезвычайно сложную задачу. В.Н. Комиссаров отмечает, что задача литературных текстов выходит за рамки простой передачи фактов и логики. Она неразрывно связана с воссозданием национальных культурных кодов, проявляющихся в специфической лексике, авторских образах и стилистических приемах [4]. Особое значение в этом процессе имеют аутентичные лексические единицы, не имеющие прямых эквивалентов в языке перевода. Исследователи установили, что отсутствие готовых эквивалентов вынуждает переводчиков применять гибкие стратегии, такие как транскрипция, описательный перевод, резюмирование или компенсация. В конечном итоге эти подходы позволяют передать иностранным читателям уникальный дух оригинального произведения.

В повести “Белая аруана” лексический пласт, описывающий верблюдов, является прекрасным примером того, как язык отражает культурные реалии. Исследование М.Б. Амалбековой выявляет поразительное несоответствие: казахский язык обладает обширным разнообразием из более чем двадцати терминов, позволяющих точно различать верблюдов по возрасту, полу и породе. В тексте повести имеются такие примеры, как: *аруана, инген, тайлак, бура, лек, шалкуйрук* и т.д. В отличие от этого, английские переводы ограничены более общими обозначениями, такими как *camel, dromedary, Bactrian, calf* [5]. Этот пример ясно демонстрирует, что уровень лексической детализации в языке напрямую связан с культурной значимостью объекта. Для носителей казахского языка важная деталь, требующая точного определения, часто обобщается в англоязычных культурах, что ставит перед переводчиками задачу сохранения этнической специфики.

Билингвальный характер текста особенно очевиден в том, как он передает национальные и культурные реалии. Эти лексические единицы описывают характерные аспекты повседневной жизни, культуры и традиций конкретной этнической группы, выполняя в романе двойную функцию: они не только называют предметы, но и служат источниками культурной информации, позволяя читателям лучше понять национальный контекст. В повести С. Санбаева такие элементы встречаются в изобилии, становясь неотъемлемой частью текста. Они эффективно воссоздают атмосферу казахской степи, иллюстрируя особенности традиционного уклада жизни и придавая произведению ярко выраженный национальный колорит.

Передача реалий представляет собой серьезную задачу для переводчиков. В. Н. Комиссаров подчеркивал, что переводчики, совершая художественный перевод, должны улавливать не только буквальное значение слов, но и их культурные и стилистические нюансы. Когда в языке перевода нет точного эквивалента, используются различные стратегии, в том числе транскрипция-транслитерация, описательный перевод или лексическая генерализация. Эти приемы активно использовались в английском переводе повести “Белая аруана”, который был выполнен переводчицей Ангелией Граф, и опубликован в сборнике “The voice of the Steppe. Modern Kazakh short stories” в 1981 году под названием “The White Dromedary”.

Другим важным моментом, в котором проявляется билингвизм Сатимжана Санбаева, являются речевые обороты и фразеологизмы. Автор переводил казахские поговорки на русский язык чтобы использовать их в тексте повести. Примером этому может служить “Без скотины двор пуст, без детей дом пуст”, что является схожим эквивалентом для казахской пословицы “балалы үй – базар, баласыз үй – ку мазар” [6]. Кроме казахских поговорок и пословиц также имеются и исконно русские: “кожа да кости” [6]. И если в первом варианте переводчице Ангелии Граф пришлось прибегнуть к дословному переводу, не найдя эквивалента на английском языке – “a yard without a cattle is empty, without children a home is empty”, то вторая поговорка имеет полный эквивалент в английском языке “skin and bones” [7].

В повести встречаются слова, описывающие повседневную жизнь и отражающие традиционную культуру и быт казахского народа. Такие реалии, как *шубат*, *мурундук*, *байга*, *тор* и *камча*, имеют глубокий смысл, связанный с социальной жизнью степного народа, что требует тщательного анализа при переводе. Например, *торь* обозначает особое, почетное место в юрте, предназначенное для уважаемых гостей или старейшин. Английский перевод *place of honour* почетное место эффективно передает это значение, сохраняя при этом его культурную функцию.

Реалия *байга*, обозначающая традиционные скачки, передается в переводе Ангелии Граф как *traditional Kazakh baiga races*, что удачно сочетает транслитерацию с описательным переводом и ясно передает смысл. И наоборот, *камча* и *мурундук* (упряжь для верблюдов) даются в тексте перевода как *whip* и *lead* соответственно – функциональные аналоги, которые не передают их этнокультурные особенности. Наиболее наглядным примером утраты культурного контекста является перевод реалии *шубат* (традиционный ферментированный напиток из верблюжьего молока) просто как *milk*. Такое чрезмерное упрощение лишает иностранных читателей возможности познакомиться с уникальными аспектами казахских традиций.

Важно подчеркнуть, что подобные трансформации являются естественным процессом при переводе художественных произведений, богатых национально-специфической лексикой.

Анализ повести С. Санбаева “Белая аруана” и ее английского перевода показывает, что билингвизм автора является решающим фактором, определяющим художественный характер текста. Несмотря на использование русского языка в качестве средства выражения, культурная и ментальная основа произведения сохраняет свою казахскую сущность. Данная особенность демонстрирует двойную культурную кодировку повести, в которой русский язык напрямую связан с казахскими образами, реалиями и системами культурных символов. Проведенное исследование демонстрирует, что билингвизм автора пронизывает все аспекты произведения: использование национально-специфической лексики, элементов казахского фольклора, а также бытовых реалий, отражающих традиционный уклад жизни казахского народа. Все эти элементы в совокупности создают уникальный культурный слой в тексте, наделяя его ярко выраженной национальной идентичностью.

Сравнительно-сопоставительный анализ оригинального текста и английского перевода повести “Белая аруана” показывает, что передача особенностей культурных реалий сопряжена со значительными трудностями. В процессе перевода были использованы различные стратегии, в том числе транслитерация, описательный перевод, использование функциональных аналогов и генерализация смысла. Даже будучи необходимыми в переводе, эти изменения могут частично уменьшить или утратить первоначальную глубину культурных коннотаций. Несмотря на это, перевод “Белой аруаны” можно считать удачным, поскольку он эффективно сохраняет основные художественные концепции и передает философское значение произведения. Английский перевод дает международным читателям возможность познакомиться с отличительными национальными особенностями казахских культурных и литературных традиций.

Подводя итог, творчество Сатимжана Санбаева и повесть “Белая аруана” представляют значительный интерес для переводоведения, демонстрируя сложное взаимодействие языка и культуры в художественных текстах. Анализ этого произведения способствует более глубокому пониманию особенностей билингвального литературного творчества и выявлению ключевых закономерностей в передаче культурно-мотивированной лексики в процессе художественного перевода.

2. Туксайтова Р.О. Художественный билингвизм: к определению понятия // Известия Уральского государственного университета. Серия 2: Гуманитарные науки. - № 39, 2005 – С. 198–206.
3. Абдулина А.Б. Стилевое своеобразие прозы Сатимжана Санбаева [Электронный ресурс]. – <http://www.rusnauka.cz/pdf/287165.pdf> (дата обращения: 20.02.2026).

4. Лейменова К.М. Фольклорные традиции в творчестве С. Санбаева (на примере повестей «Белая аруана» и «Когда жаждут мифа») // Вестник Евразийского гуманитарного института. - № 3, 2021 – С. 65–72..
5. Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты). – Москва: Высшая школа, 1990 – 253 с.
6. Амалбекова М.Б. Перевод казахских лексем на английский язык (на материале повести С. Санбаева «Белая аруана») // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Теория языка. Семиотика. Семантика. - № 4, 2015 – С. 42–49..
7. Санбаев С. Белая аруана // Белая аруана. Повести. - Алматы: Атамұра, 2005. – С. 285-303.
8. Sanbaev S. The white Dromedary // The voice of the Steppe. Modern Kazakh short stories. – М., 1981. – P. 231-262.

ЦИФРОВОЙ КОНТРОЛЬ ЗАПАСОВ И УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИКОЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСПИТАЛЬНЫХ АПТЕК

Жуманова Гульсум
МВА, Докторант DBA,
Алматы Менеджмент Университет
Республика Казахстан, г. Алматы

АННОТАЦИЯ

Фармацевтический бизнес отвечает всем требованиям сложной и строго регулируемой отрасли, включая участие многих заинтересованных сторон. Цель состоит в изучении стратегий цифровой трансформации в больницах для повышения безопасности и удобства фармацевтических услуг при оказании медицинской помощи. Источник информации для анализа опубликованных статей и отчетов по следующим аспектам: среда цифровой трансформации больниц в глобальной цепочке поставок фармацевтической продукции; новые технологии, обеспечивающие надежность, безопасность и защиту; культура с учетом человеческих ресурсов и опыта пациентов; законы и политика. Результаты анализа выделяют возможности, угрозы, слабые стороны и перспективы. Соответствующие стратегии должны использоваться больницами в фармацевтической цепочке поставок для максимального использования своих сильных сторон и возможностей при минимизации рисков или управлении своими слабыми сторонами и проблемами, связанными с цифровой трансформацией.

Ключевые слова: Цифровая трансформация, цифровизация аптек, госпитальные аптеки, цифровая трансформация в здравоохранении

Keywords: Digital transformation, digitization of pharmacies, hospital pharmacies, digital transformation in healthcare

Начало цифровизации — это изменение, которое мы наблюдаем в начале XXI века. Цифровой мир и огромные объемы данных становятся все более важными для современной цивилизации. Эпидемия COVID-19, которая привела к взрывному росту всей индустрии электронной коммерции, является примером того, как это меняет то, как мы создаем вещи и распространяем их среди потребителей. Это революционизировало создание ценности и спрос со стороны потребителей. В секторе здравоохранения цифровизация является неизбежным, но медленным процессом. В результате пандемии COVID-19 предоставление медицинских услуг

подверглось быстрой цифровизации, чтобы соответствовать новым требованиям поставщиков и меняющимся ожиданиям пациентов. Фармацевтическая промышленность является самой быстрорастущей высокотехнологичной отраслью в мире. Цифровые услуги облегчают обмен актуальными данными о здоровье пациентов между различными заинтересованными сторонами в процессе оказания медицинской помощи. Цифровая трансформация означает изменения, связанные с применением цифровых технологий во всех аспектах человеческого общества. Цифровая трансформация показывает, что почти все процессы, которые ранее выполнялись вручную, могут быть проанализированы и преобразованы в более масштабируемый, более последовательный и более быстрый цифровой процесс.

Фармацевтический сектор ищет долгосрочные решения для соблюдения самых высоких этических стандартов и уменьшения своего негативного воздействия на окружающую среду. Литература по фармацевтической цепочке поставок показывает, что внедрение инновационных технологий может уменьшить количество фармацевтических отходов, повысить эффективность управления запасами и улучшить качество медицинских услуг, что в совокупности повышает инновационность и информационную надежность цепочки поставок. В фармацевтической цепочке поставок также существуют риски, которые могут не только привести к растрате ресурсов, но и угрожать жизни пациентов. Внутренние неопределенности и риски, например, финансовые и связанные с обеспечением качества. Неопределенность и внешние риски, например, связанные со спросом, предложением и окружающей средой. Несмотря на то, что фармацевтическая цепочка поставок, по-видимому, не обладает достаточным опытом и навыками для реализации проектов, она еще не внедрила в полной мере бережливые инновации. В фармацевтической промышленности цифровая трансформация означает внедрение различных цифровых технологий для улучшения создания и предоставления товаров и услуг в сфере здравоохранения. Следующие секторы фармацевтической отрасли могут извлечь выгоду из цифровой трансформации: улучшение ухода за пациентами и взаимодействия с ними, улучшение исследований и разработок в области лекарственных средств, а также улучшение разработки лекарственных средств; увеличение поставок лекарственных средств, снижение затрат и сокращение выбросов углерода; повышение прозрачности цепочки поставок [1].

Фармацевтический сектор отвечает всем критериям сложной и строго регулируемой отрасли, включая участие множества заинтересованных сторон (например, стран, банков, компаний-поставщиков, производственных компаний, оптовых компаний, логистических компаний, дистрибьюторских компаний и лиц, выписывающих рецепты/отпускающих лекарства). Эти заинтересованные стороны обладают значительными полномочиями по принятию решений на нескольких этапах, которые могут быть подвержены коррупции в

отсутствие надлежащей открытости и подотчетности. При правильной разработке и использовании цифровые технологии могут снизить опасность коррупции. Исследования показывают рост интереса к технологиям, направленным на улучшение функционирования фармацевтической цепочки поставок и закупок. Система, созданная для использования в цепочке поставок фармацевтической продукции. Например, поскольку блокчейн децентрализован, любой может получить доступ к данным в реестре, а производители могут сканировать и анализировать данные, чтобы лучше понять потребности в производимых ими лекарствах [2]. Аналогичным образом, пациенты могут изучить маршрут доставки лекарства, чтобы определить его подлинность. Если есть недобросовестный агент, его легко обнаружить.

Основная цель закупки лекарственных средств — гарантировать, что продукт приобретается в надлежащем количестве, качестве и ценовом диапазоне по соответствующей стоимости и доступен в случае необходимости. Мошенничество, сговор и соглашения между государственными и коммерческими субъектами — вот некоторые примеры конкретных проявлений коррупции в сфере закупок лекарственных средств. В зависимости от этапа закупки коррупция может принимать различные формы (например, до тендера, во время закупки, после тендера и во время реализации). Поскольку эти лекарственные средства проходят через различные сложные сети дистрибуции, может быть сложно обнаружить подделки до того, как они поступят в реальную цепочку поставок [3]. Безопасность совместной цепочки поставок лекарственных средств стала одной из основных проблем общественного здравоохранения. Поскольку здоровье каждого человека стоит на первом месте, многие организации здравоохранения уделяют особое внимание отслеживанию лекарственных средств на всех этапах дистрибуции, чтобы предотвратить появление поддельных лекарств, используя для этого передовые информационные технологии.

Типичная цепочка поставок состоит из ряда объектов, включая заводы, склады, распределительные центры и объекты поставщиков. Больница, в частности, играет ключевую роль в процессе доставки в системе здравоохранения, где необходимо удовлетворять потребности пациентов [4]. Цифровые платформы здравоохранения для мониторинга диагностики и лечения, соблюдения режима лечения пациентами и отслеживания лекарственных средств, а также персонализированные системы доставки лекарств, предполагающие индивидуальный подход к пациенту в отношении дозы, формы выпуска, времени приема и кинетики высвобождения лекарственного средства, являются развивающимися научными областями. Оказание медицинской помощи является сложным процессом, и способность медицинских работников поддерживать единые стандарты качества и безопасности варьируется [5]. Возможность создавать данные и аналитику, которые

отслеживают стандарты качества и безопасности для каждого пациента, каждый раз, практически в режиме реального времени, предоставляется интеллектуальными больницами.

Цепочка поставок в фармацевтической промышленности довольно сложна и имеет уникальные особенности, которые редко встречаются в сетях поставок других потребительских товаров. К этим уникальным качествам относятся более высокий уровень безопасности, комплексная прослеживаемость и строгое ведение документации, особенно если документы содержат конфиденциальную информацию. Отсутствие прослеживаемости лекарственных средств по всей цепочке поставок фармацевтической продукции, наличие некачественных лекарств, невозможность мгновенной проверки подлинности и дефицит лекарств — все это усиливает давление общества на регулирующие органы и исследователей с целью продвижения в этой области. В больнице управление логистикой — это многогранный процесс, который удовлетворяет как фармацевтические, так и нефармацевтические потребности [4].

Улучшение управления госпитальной аптекой и запасами внутри больницы, которое необходимо для более эффективного управления больницей, облегчается за счет приобретения, распределения и хранения этих ресурсов через более адаптируемые цепочки поставок. Управление больничными объектами. В частности, для служб поддержки госпитальных аптек идеальный план управления запасами может проактивно снизить риск образования избыточных запасов. Информационные технологии были применены к управлению путем установки новых автоматических шкафов для выдачи лекарств, чтобы решить проблему расширения больницы. Модификация электронной системы ввода заказов с включением новых протоколов и информации о нехватке лекарств также важна для управления.

Улучшения в области здравоохранения и информационных систем поддержки медицинского обслуживания сталкиваются со многими препятствиями. Но для преодоления этих препятствий необходимо понимать, что в XXI веке электронное здравоохранение является неотъемлемой частью улучшения медицинских услуг. Телемедицина, телефармация, искусственный интеллект (ИИ), вспомогательные медицинские устройства и электронные медицинские карты — все это цифровая трансформация в здравоохранении, которая меняет взаимодействие между медицинскими работниками и пациентами [6]. Интеллектуальные системы, способные понимать проблемы со здоровьем и сложные новые заболевания, приведут к инновациям, которые повлияют на фармацевтическую отрасль.

Основная функция фармацевтов заключается в оказании поддержки клиническим службам. Путем внедрения операционных процедур клинической фармации фармацевты управляют запасами лекарственных средств и направляют лечение пациентов. В результате цифровой революции здравоохранение может стать более гуманным и индивидуализированным, но необходимо проявлять осторожность, чтобы обеспечить

безопасность и прозрачность данных. Чтобы медицинские технологии были ориентированы на человека, с самого начала в этот процесс должны быть вовлечены как пациенты, так и врачи. Жизнь пациентов и клинических фармацевтов должна быть улучшена благодаря работе специалистов по медицинским технологиям и инженеров [7]. Эти действия необходимы для формирования общего понимания принципа проектирования, согласно которому технологии и заботливый уход не являются несовместимыми и могут даже работать вместе.

Медицинские работники удовлетворяют потребности пациента, в том числе разрабатывают планы для достижения краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных целей фармакотерапии и используют новые технологии и другие способы для поддержания связи с пациентом». Традиционные проверки безопасности и качества в больницах были поставлены под сомнение в связи с введением электронных медицинских карт, которые содержат обширные клинические данные, связанные со всем периодом лечения пациента, и используют цифровые платформы для улучшения ухода за пациентами.

Вторичный анализ данных дает методологические преимущества и может способствовать прогрессу в исследованиях, генерируя новые идеи. Он дает ученым возможность работать над проектами, посвященными изучению передовых теорий, идей, концепций и подходов к дизайну исследований. Анализ данных проводится путем анализа внутренних и внешних факторов, влияющих на текущее состояние цифровой трансформации в больницах в рамках фармацевтической цепочки поставок.

Сильные стороны (внутренние): «Сильная сторона» — это что-то положительное, что должно способствовать успеху деятельности. Сильные стороны — это внутренние атрибуты организации, которые полезны для достижения целей, и это ситуация, выгодная для всех.

Стратегии «Сильные стороны – Возможности» (SO): Возможности предоставляются конкурентными преимуществами организации и возможными надежными возможностями. Они служат основной областью для создания успешного плана. Стратегии «Слабые стороны – Возможности» (WO): Сочетание потенциально сильных возможностей и сопоставимых слабых сторон не допускает упущенных возможностей. Это область усилий организации по устранению своих сравнительных слабых сторон, чтобы можно было воспользоваться возможностями. Стратегии «Сильные стороны – угрозы» (ST): Сочетание потенциально сильных угроз и сравнительных сильных сторон является оборонительным пространством. Здесь стратегические шаги направлены на противодействие появлению возможной угрозы путем мобилизации сильных сторон и аспектов организации. Стратегии «Слабые стороны – угрозы» (WT): Перегруженные и переполненные больницы Вьетнама по-прежнему остаются проблемой. Из-за давления на ресурсы центральных и провинциальных больниц, а также

неэффективности, которую это вызывает на уровне районов и общин, существуют реальные опасности [8].

Таблица 1. Стратегия цифровой трансформации больницы в цепочках поставок фармацевтической продукции На основе SWOT анализа

SWOT-матрица	Сила (S)	Слабые стороны (W)
Возможности (O)	<p>Формирование видения в больнице:</p> <p>SO: Больницы формируют видение своих сильных сторон, увязывают национальную и местную политику, осуществляют цифровую трансформацию и дорабатывают информационные системы больниц.</p> <p>Разработка долгосрочных стратегий:</p> <p>WO: Доступ к новым и современным технологиям с использованием специализированного оборудования в соответствии с предписаниями и стандартами тестирования медицинских технологий (серверы, ПК, активные и пассивные сетевые устройства, программное обеспечение).</p> <p>SO: Сотрудничество с компаниями, предоставляющими передовые технологии цифровой трансформации в больницах, пошаговая горизонтальная и вертикальная интеграция (горизонтальная — внутри больницы и между больницами; вертикальная — с медицинским страхованием).</p>	
Угрозы (T)	<p>WO: Содействие применению информационных технологий, связанных с амбулаторными рецептами. Госпитальная аптека консультирует пациентов по вопросам скорости, времени и точности (медицинский центр, центр ухода, розничные аптеки, аффилированные с больницей).</p> <p>ST: Осуществление устойчивых улучшений в борьбе с подделками, потенциальными этическими проблемами и вопросами конфиденциальности. Разработка краткосрочных целевых стратегий:</p> <p>WO: Воспользовавшись поддерживающей политикой, больница устанавливает приоритетные проекты для инвестиций и строительства инфраструктуры цифровой трансформации. •S5O6: Использование цифровых технологий для позитивного изменения</p>	

	<p>способа бережливого управления с целью обеспечения качества лекарственных средств на складе, а также во время хранения и для пациентов.</p> <p>WO: Разработка модели института-университета, которая занимается исследованиями и подготовкой студентов к адаптации в области цифрового здравоохранения.</p> <p>WO: Развитие деятельности по оказанию клинических фармацевтических услуг, интеграция информационных систем на уровне данных для управления рисками, связанными с предоставлением медицинских услуг, связанных с лекарственными средствами.</p> <p>WT: Анализ пробелов в традиционной деятельности по управлению лекарственными средствами, ведению документации, методам управления больницами, пошаговое применение цифровой трансформации.</p>
Составлено автором на основании источников [2-7]	

Больницы могут улучшить свою операционную деятельность, проанализировав потоки создания стоимости, в которых они участвуют, а также другие параллельные потоки, которые используют ту же цепочку поставок, сеть дистрибуции и розничную торговлю в качестве «сети», на которой они работают, в соответствии с концепцией «стоимости» цепочки поставок. При любом переходе важно определить его основную цель.

Во-первых, революция 4.0 будет предъявлять все новые требования к сотрудникам. Сектор образования нуждается в соответствующих корректировках, чтобы удовлетворить новые требования к сотрудникам, помимо политики в области труда и занятости. Стратегия реализации и финансовая адаптация необходимы для осуществления мероприятий, необходимых для получения доходов и оборотного капитала для больниц, особенно частных. Финансирование также необходимо для обеспечения качества больницы и реализации программы цифровой трансформации. Доставляйте новые ценности с помощью любых преобразовательных изменений, связанных с организационной культурой. Вьетнамское правительство признало роль цифровых технологий в здравоохранении для улучшения медицинского обслуживания и оптимизации процессов управления. Осведомленность о действующих государственных нормах, будущих направлениях развития цифрового здравоохранения и результатах местных исследований в этой области имеют решающее значение для внедрения этих современных технологий во вьетнамских больницах. Во-первых,

создайте инновационные команды по преобразованию. Организационная культура медицинских организаций должна быть во всех отношениях ориентирована на пациента, с акцентом на открытость и честность. Любые изменения должны осуществляться в контексте стремления организации к постоянному совершенствованию, а не только для экономии финансовых средств, которая зачастую не служит основой для революционных изменений.

Во-вторых, больницы должны активно поощрять клиницистов участвовать в профессиональной поддержке своих отделений, помогая им регулярно применять полученные знания и навыки на практике и повышать свой уровень компетентности. Поощряйте участие и устраняйте барьеры, поскольку изменение — это динамичный процесс, который требует времени. Всегда будет сопротивление изменениям, но благодаря настойчивому диалогу и командной работе мы в конечном итоге сможем его преодолеть. Видение и обучение в циркуляции, связность в циркулярной цепочке поставок, циркулярность в бизнес-моделях, логистическая политика и сотрудничество в области информационных технологий для стимулирования инноваций. Сотрудничество в циркулярной цепочке поставок в сфере здравоохранения. Интегрированная медицинская помощь требует цифровой поддержки и присутствия клиницистов в команде медицинских работников, что позволяет им вносить значимый вклад в результаты лечения.

Данное исследование было оценено с помощью SWOT-анализа, чтобы рассмотреть сценарии, которые предоставляют долгосрочные и краткосрочные стратегии для больниц, внедряющих цифровую трансформацию в цепочке поставок фармацевтических препаратов. В качестве общего вывода исследования можно сказать, что SWOT-анализ является важным руководством для рассмотрения всего спектра возможных сценариев. В исследовании предлагается общая стратегия для всех больниц, заинтересованных в реализации цифровой трансформации, с видением, долгосрочной стратегией и краткосрочной стратегией. Кроме того, в нем представлены следующие выводы для руководства больниц, которые могут успешно провести цифровизацию в процессе цифровой трансформации.

При анализе статей, посвященных SWOT-анализу, также существуют ограничения, поскольку структура SWOT-анализа не имеет четко определенной структуры, что затрудняет использование SWOT и выработку стратегий на его основе. Одним из способов расширить доступ при сохранении затрат и улучшении клинических результатов является цифровое здравоохранение. Для этого правительство должно расширить доступ к рынку и содействовать глобальной торговле и совместным клиническим исследованиям. Чтобы продемонстрировать потенциальную значимость данной темы в той или иной степени, необходимо добавить дополнительные исследования, в которых используются качественные и количественные

методологии исследования, такие как искусственный интеллект, Интернет вещей, большие данные и т. Д.

Список литературы:

1. Крутик, А. Ю. Фармацевтическая логистика: современные тенденции и перспективы развития // Логистика сегодня. – 2022. - № 4. – С. 23–29;
2. Керимбекова З. Интеграция логистических и информационных систем в фармацевтической цепочке поставок // Вестник науки. – 2025. - №6(87). – С. 2215–2228.
3. Тимченко Т. Н., Тонконог В. В., Погарская А. С., Головань Т. В., Конфино К. В. Оборот лекарственных средств в Российской Федерации: таможенный аспект. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2020.
4. Ботнарюк М.В., Тимченко Т.Н. Российский фармацевтический рынок: основные тренды развития и ценообразования в современных условиях // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2022. - №30(2). – С. 198–206.
5. Кононов А.Н., Резников С.Н., Яковенко В.А. Фармдистрибуция и аптечное звено: проблемные аспекты товарно-сбытовой кооперации // Особенности государственного регулирования внешнеэкономической деятельности в современных условиях. Материалы X Международной научно – практической конференции. Ростов-на-Дону, 2023. С. 325-335.
6. Vora, J. Pharmaceutical Supply Chain Security: Role of Track and Trace Systems // Journal of Pharmaceutical Logistics. – 2020. – Vol. 12, No. 1. – 21-30 P.
7. Эрмекова Д. У., Исмаилов И. З. Контент-анализ фармацевтического рынка нестероидных противовоспалительных препаратов групп производных уксусной кислоты в Кыргызской Республике. Вестник Авиценны. 2020;22(1):74-81.
8. Шипицына В.В., Мухачева Е.А., Чаганова Е.В. ИЗУЧЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АПТЕКИ // Общественное здоровье и организация здравоохранения, экология и гигиена человека. – 2016. - №15(6). – С. 69–72.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ БУРОВОЙ СЕТКИ

Бакчакова Акмарал Аманжоловна

Магистрант 2 курса,

Рудненский Индустриальный университет,

Казахстан, г.Рудный

Найзабеков Абдрахман Батырбекович

Профессор, доктор технических наук,

Рудненский Индустриальный университет

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности буровзрывных работ при открытой разработке рудных месторождений за счёт оптимизации параметров сетки буровых скважин и степени дробления горной массы. Актуальность исследования обусловлена необходимостью снижения совокупных затрат на бурение, взрывание и последующую переработку горной массы в условиях возрастания требований к энергоэффективности и производительности горных предприятий. В качестве объекта исследования принят взрывной блок объёмом 300 тыс. тонн, соответствующий типовым промышленным условиям карьеров по добыче рудных полезных ископаемых. Проведён анализ влияния изменения параметров сетки буровых скважин на гранулометрический состав взорванной горной массы и технико-экономические показатели производственного цикла. Установлено, что оптимальный выбор параметров буровзрывных работ позволяет обеспечить требуемую степень дробления, снизить долю негабаритных кусков и сократить приведённые затраты на последующих стадиях технологической цепочки. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании и корректировке параметров буровзрывных работ в условиях действующих карьеров.

Ключевые слова: буровзрывные работы, сетка буровых скважин, степень дробления, гранулометрический состав, открытые горные работы.

Введение

Одним из ключевых факторов эффективности открытых горных работ является качество дробления горной массы после буровзрывных работ. Гранулометрический состав взорванной породы оказывает существенное влияние на производительность последующих технологических процессов, включая транспортирование, дробление и переработку полезного ископаемого. Оптимальный размер куска позволяет снизить энергозатраты на дробление, уменьшить износ оборудования и повысить общую экономическую эффективность горного предприятия.

В современных условиях развития горнодобывающей промышленности особое значение приобретает оптимизация параметров буровзрывных работ. Одним из наиболее эффективных инструментов регулирования степени дробления является изменение параметров сетки буровых скважин и технологии инициирования зарядов. Изменение расстояний между скважинами позволяет регулировать распределение энергии взрыва в массиве горной породы и управлять размером получаемых фракций.

В настоящем исследовании проведен технико-экономический анализ нескольких вариантов организации буровзрывных работ на примере блока горной массы объёмом 300 тыс. тонн. Основной целью работы является определение рациональных параметров буровзрывных

работ, обеспечивающих минимальные совокупные затраты при сохранении требуемого качества дробления.

Основная часть

Анализ влияния параметров сетки буровых скважин. Параметры сетки буровых скважин оказывают решающее влияние на степень дробления горной массы. При увеличении расстояния между скважинами энергия взрыва распределяется на больший объем породы, что приводит к образованию более крупных фракций. При уменьшении расстояния между скважинами происходит более плотное бурение и более равномерное распределение энергии взрыва, что способствует получению более мелкого гранулометрического состава.

В рамках исследования рассмотрен взрывной блок объемом 300 тыс. тонн горной массы. Такой объем соответствует типичным условиям ведения буровзрывных работ на карьерах и обеспечивает репрезентативность получаемых результатов. Высота уступа составляет 15 м, что характерно для условий разработки рудных месторождений открытым способом.

В работе рассмотрены три технологических варианта организации буровзрывных работ, отличающиеся параметрами сетки буровых скважин и применяемой технологией инициирования зарядов.

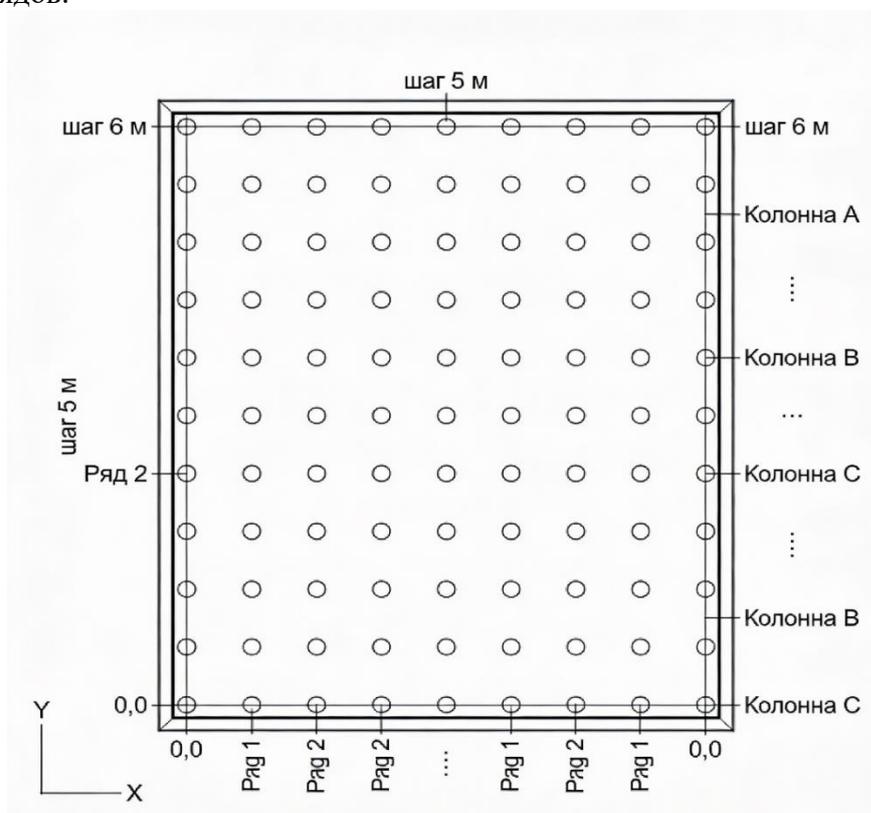


Рисунок 1. Вариант 1 базовая схема буровзрывных работ

Первый вариант соответствует существующей практике ведения буровзрывных работ на карьере и используется в качестве базового для сравнительного анализа. В данном варианте применяется сетка буровых скважин 6×5 м.

Средний размер куски взорванной горной массы составляет около 400 мм, что требует обязательного применения первой стадии крупного дробления на дробилке типа ККД-1500/180. Наличие данной стадии переработки приводит к дополнительным энергетическим и эксплуатационным затратам.

Преимуществом данного варианта является относительно небольшой объем буровых работ и умеренный расход взрывчатых веществ. Однако необходимость использования дробильно-сортировочного комплекса существенно увеличивает суммарные капитальные и эксплуатационные затраты.

Во втором варианте рассматривается уменьшение параметров сетки буровых скважин до 4×4 м. Уменьшение расстояния между скважинами приводит к увеличению плотности бурения и более равномерному распределению энергии взрыва.

В результате средний размер куска уменьшается до 250–300 мм, что позволяет исключить первую стадию крупного дробления из технологической схемы. Несмотря на увеличение количества скважин и объема буровых работ, исключение дробильно-сортировочного комплекса обеспечивает значительное снижение совокупных затрат.

Недостатком данного варианта является увеличение продолжительности буровых работ и рост эксплуатационных затрат, связанных с бурением и заряджанием скважин.

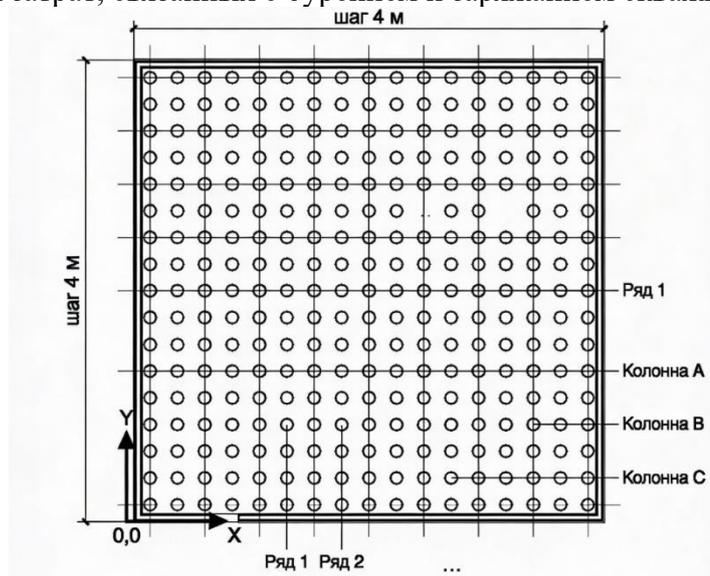


Рисунок 2 – Сетка буровых скважин 4×4 м

Вариант 3 – применение технологии двойного бустера

Третий вариант предусматривает применение технологии двойного бустера при сохранении базовой сетки скважин 6×5 м. Данная технология основана на размещении двух инициирующих зарядов в различных частях скважины, что обеспечивает более равномерное распределение энергии взрыва по длине заряда.

Использование двойного бустера позволяет повысить эффективность взрывного разрушения массива и улучшить гранулометрический состав горной массы. Средний размер куска снижается до 250–300 мм без увеличения плотности бурения.

Таким образом достигается необходимая степень дробления без значительного увеличения объема буровых работ. При этом сохраняются параметры сетки буровых скважин, что упрощает организацию производственного процесса.

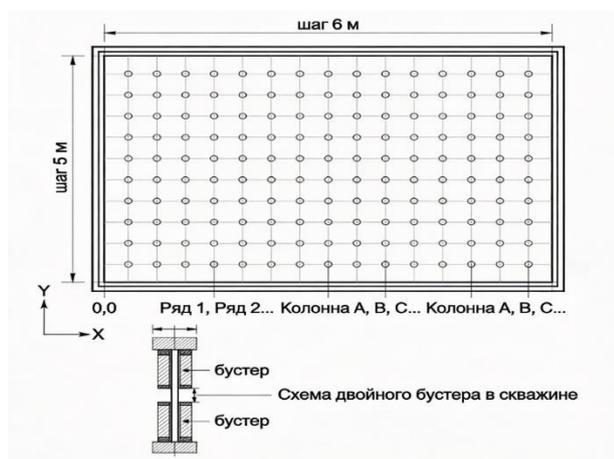


Рисунок 3 – Схема размещения зарядов при технологии двойного бустера

Сравнение вариантов буровзрывных работ. Для оценки эффективности рассмотренных вариантов выполнен технико-экономический анализ, учитывающий капитальные и эксплуатационные затраты, а также продолжительность выполнения буровзрывных работ.

Результаты анализа показали, что базовый вариант характеризуется наибольшими приведенными затратами, что связано с необходимостью использования дробильно-сортировочного комплекса и значительными затратами на дробление.

Второй вариант обеспечивает снижение затрат за счет исключения первой стадии дробления, однако требует увеличения объема буровых работ и применения дополнительного оборудования.

Наиболее эффективным оказался третий вариант, предусматривающий применение технологии двойного бустера. Данный вариант обеспечивает улучшение гранулометрического состава горной массы без существенного увеличения объема буровых работ.

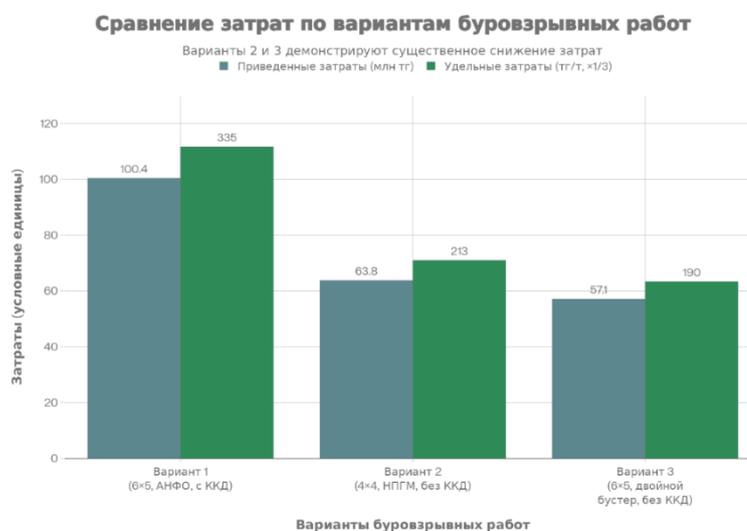


Рисунок 4 – Сравнение приведенных затрат для вариантов буровзрывных работ

Выводы

1. Проведённый анализ показал, что параметры буровзрывных работ оказывают значительное влияние на гранулометрический состав взорванной горной массы и эффективность последующих технологических процессов. При использовании базовой схемы бурения со сеткой скважин 6×5 м образуется значительное количество крупных кусков породы, что требует применения дополнительной стадии крупного дробления.

2. Уменьшение параметров сетки буровых скважин до 4×4 м позволяет улучшить степень дробления горной массы и снизить средний размер куска до 250–300 мм. Однако данный вариант сопровождается увеличением количества буровых скважин, ростом объема буровых работ и соответствующим увеличением эксплуатационных затрат.

3. Наиболее эффективным вариантом является применение технологии двойного бустера при сохранении сетки буровых скважин 6×5 м. Использование данной технологии обеспечивает требуемый гранулометрический состав горной массы без увеличения плотности бурения и позволяет исключить стадию крупного дробления, что способствует снижению совокупных затрат и повышению эффективности буровзрывных работ.

Список литературы

1. Кутузов Б.Н. Буровзрывные работы в карьерах. – М.: Недра, 2010.
2. Баум Ф.А., Орленко Л.П. Теория и практика взрывного разрушения горных пород. – М.: Горная книга, 2015.
3. Методические рекомендации по проектированию буровзрывных работ при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. – М., 2018.

МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ОБСТРУКТИВНОЙ ПАТОЛОГИИ НОСОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИК

Алимгалиева Зере Избасаровна

*Врач-резидент, Казахский национальный медицинский университет
имени С. Д. Асфендиярова.*

Кульмухамбетова Алима Сымбатовна

Врач-интерн, Медицинский университет Астана.

Магжан Берикбол

Врач-интерн, Медицинский университет Астана.

Файзахматов Шахрияр Бахтиярович

Врач-интерн, Медицинский университет Астана.

Аннотация. Обструктивная патология носовой перегородки является одной из наиболее распространённых причин хронического нарушения носового дыхания и значительного снижения качества жизни пациентов. Искривление перегородки носа может сопровождаться стойкой назальной обструкцией, рецидивирующими воспалительными заболеваниями полости носа и околоносовых пазух, а также функциональными нарушениями дыхательной системы. В течение длительного времени основным методом хирургической коррекции данной патологии оставалась классическая септопластика. Однако развитие современных хирургических технологий способствовало внедрению малоинвазивных методов лечения, направленных на снижение травматичности вмешательства, уменьшение послеоперационных осложнений и ускорение функционального восстановления пациентов.

Сравнительный анализ различных хирургических подходов демонстрирует, что малоинвазивные методы обладают значительным потенциалом в повышении эффективности лечения обструктивной патологии носовой перегородки. Их применение позволяет достичь устойчивого клинического улучшения при одновременном снижении риска осложнений и повышении уровня удовлетворённости пациентов результатами лечения. В связи с этим дальнейшее изучение и совершенствование малоинвазивных хирургических технологий представляется важным направлением современной оториноларингологии.

Ключевые слова: носовая перегородка; обструкция носового дыхания; искривление носовой перегородки; септопластика; эндоскопическая септопластика; малоинвазивная хирургия; лазерная хирургия; радиоволновая хирургия; оториноларингология.

Введение. Нарушение носового дыхания является одной из наиболее частых причин обращения пациентов к врачу-оториноларингологу и существенно влияет на качество жизни и общее состояние организма. Одной из основных анатомических причин хронической назальной обструкции является деформация носовой перегородки [1,2]. По данным исследований, клинически выраженные формы искривления перегородки носа, сопровождающиеся стойким нарушением носового дыхания, наблюдаются примерно у 20–30% пациентов [3]. Причинами развития данной патологии могут быть врождённые особенности строения лицевого скелета, травматические повреждения и хронические воспалительные заболевания полости носа [4].

Деформации носовой перегородки нарушают аэродинамику носовой полости и приводят к хронической назальной обструкции, которая может сопровождаться заложенностью носа, рецидивирующими синуситами, снижением обоняния и нарушениями сна. В ряде случаев длительное нарушение носового дыхания ассоциируется с развитием синдрома обструктивного апноэ сна [5]. Основным методом лечения клинически значимых деформаций является хирургическая коррекция. Классическая септопластика на протяжении многих лет остаётся

стандартом лечения, однако традиционные вмешательства могут сопровождаться травматизацией тканей и длительным периодом реабилитации [6].

В последние годы активно внедряются малоинвазивные методы хирургической коррекции, включая эндоскопическую септопластику, лазерные, радиоволновые и ультразвуковые технологии [7]. Их применение позволяет повысить точность хирургического вмешательства, снизить частоту осложнений и ускорить восстановление носового дыхания [8]. Несмотря на развитие данных технологий, выбор оптимальной методики лечения остаётся предметом научных дискуссий и требует дальнейшего сравнительного анализа [9].

Материалы и методы. Исследование выполнено в формате аналитического литературного обзора, направленного на сравнительную оценку современных малоинвазивных хирургических методов лечения обструктивной патологии носовой перегородки. В основу работы положен анализ научных публикаций, посвящённых хирургической коррекции деформаций перегородки носа, включая эндоскопическую септопластику, лазерные и радиоволновые технологии.

Поиск источников проводился в международных базах данных PubMed, Scopus и Web of Science. В обзор включались публикации за 2010–2025 годы, посвящённые эффективности малоинвазивных методов лечения искривления носовой перегородки. При поиске использовались ключевые слова: *nasal septum deviation, septoplasty, endoscopic septoplasty, minimally invasive surgery, laser septoplasty, radiofrequency surgery, nasal obstruction*.

Критериями включения являлись клинические исследования, систематические обзоры и метаанализы, содержащие данные об эффективности и безопасности хирургических методов. В анализе учитывались основные клинические показатели: восстановление носового дыхания, частота осложнений, длительность операции и сроки послеоперационной реабилитации. Полученные данные были систематизированы и использованы для сравнительной оценки различных хирургических

Результаты. Анализ современной литературы показал, что хирургическая коррекция девиации носовой перегородки в целом обеспечивает клинически значимое улучшение симптомов назальной обструкции. В метаанализе 2023 года, включившем 2577 пациентов, средний исходный показатель NOSE составил 68,1 балла, а через 6 месяцев после септопластики отмечалось его среднее снижение на 48,8 балла, что отражает выраженное уменьшение субъективной симптоматики и улучшение качества жизни [10]. Эти данные согласуются с результатами крупного многоцентрового исследования NAIROS: у пациентов после септопластики среднее улучшение по SNOT-22 через 6 месяцев составило 25 баллов против 5 баллов на фоне стандартизированной медикаментозной терапии, что подтверждает более высокую клиническую эффективность хирургического подхода у больных с анатомически обусловленной обструкцией [11].

При сравнительном анализе техник наибольшая доказательная база в настоящее время накоплена в отношении эндоскопической септопластики. По данным метаанализа 13 рандомизированных исследований с участием 735 пациентов, эндоскопическая техника превосходила традиционную септопластику по частоте купирования послеоперационной назальной обструкции как в краткосрочном, так и в более длительном наблюдении: RR 1,20 (95% ДИ 1,09–1,32) и RR 1,17 (95% ДИ 1,02–1,35) соответственно [12]. Кроме того, эндоскопическая септопластика сопровождалась меньшим риском интра- и послеоперационного кровотечения- RR 0,27 (95% ДИ 0,14–0,54) в краткосрочном периоде и RR 0,13 (95% ДИ 0,02–0,69) в долгосрочном, а также более низкой частотой синехий и спаек – RR 0,16 (95% ДИ 0,08–0,32) и RR 0,21 (95% ДИ 0,07–0,64) соответственно. Отдельно отмечено снижение риска разрыва слизистой перегородки – RR 0,26 (95% ДИ 0,15–0,46) [13].

Сходные выводы представлены и в других систематических обзорах. В PRISMA-метаанализе 2023 года, охватившем 2055 пациентов из 28 исследований, эндоскопическая

септопластика продемонстрировала статистически значимо более низкую частоту хирургических осложнений, тогда как различия по длительности операции и отдалённым показателям качества жизни были менее убедительными [14]. Ещё один метаанализ показал, что при эндоскопическом подходе реже наблюдаются эпистаксис, гематома, остаточная задняя девиация, остаточный гребень, перфорация перегородки, синехии и сохраняющаяся назальная обструкция; по большинству этих параметров относительный риск был ниже 0,35, что указывает на устойчивое преимущество метода прежде всего по профилю безопасности. Таким образом, эндоскопическая септопластика на сегодняшний день выглядит наиболее обоснованной малоинвазивной техникой у пациентов с локальными, задними и технически сложными деформациями перегородки [15].

Отдельного внимания заслуживает вопрос о необходимости одновременного вмешательства на нижних носовых раковинах. Метаанализ 12 РКИ с 775 участниками показал, что добавление редукции контралатеральной гипертрофированной нижней раковины к септопластике улучшает субъективные показатели носового дыхания по NOSE, однако сопровождается более чем двукратным увеличением риска осложнений: OR 2,90 (95% ДИ 1,11–7,54). Наиболее частыми нежелательными явлениями были перфорация перегородки, синехии, вторичное кровотечение и септальная гематома [16]. При этом рандомизированное исследование Seden et al. Показало, что добавление радиочастотной абляции нижней носовой раковины к септопластике улучшало как объективные, так и субъективные показатели в обеих группах, но не давало статистически значимого преимущества по сравнению с одной только септопластикой через 3 месяца наблюдения. Следовательно, комбинированные вмешательства не должны рассматриваться как универсальный стандарт и требуют более строгого отбора пациентов [17].

Более новые проспективные данные показывают, что преимущества комбинированных техник могут зависеть от сроков наблюдения. В когортном исследовании 2025 года, где сравнивали септопластику с радиочастотной редукцией раковин, септопластику с турбинэктомией и септопластику с вальвулопластикой, все три подхода приводили к достоверному улучшению PNIF и суммарного NOSE во всех контрольных точках ($p = 0,001$). При межгрупповом сравнении на 3-м месяце лучшая носовая проходимость была зарегистрирована в группе септопластики с радиочастотной редукцией раковин, однако к 6-му месяцу различия между группами нивелировались. Это позволяет предположить, что преимущество некоторых комбинированных малоинвазивных методик может быть выражено преимущественно в раннем послеоперационном периоде, но не всегда сохраняется в среднесрочной перспективе [18].

Что касается лазерной и ультразвуковой коррекции, доказательная база значительно менее однородна. Лазер-ассистированная септопластика в более ранних сериях наблюдений продемонстрировала высокий процент субъективного успеха, около 90,8–96% в отношении уменьшения назальной обструкции, однако эти данные основаны главным образом на одноцентровых сериях без современной рандомизации и без сопоставимых длительных исходов [19]. Для ультразвуковых технологий имеются данные о высокой точности костной коррекции и снижении риска нежелательных переломов благодаря пьезоэлектрическим инструментам, а также отдельные клинические наблюдения, где не отмечено значимых осложнений, таких как кровотечение, перфорация перегородки или saddle nose. Тем не менее число сравнительных исследований по ультразвуковой септопластике пока ограничено, поэтому эти методики следует рассматривать как перспективные, но ещё недостаточно стандартизированные для окончательных выводов о превосходстве над эндоскопической техникой [20].

Суммарно результаты анализа показывают, что наилучшее соотношение эффективности и безопасности в современной литературе имеет эндоскопическая септопластика. Она обеспечивает более выраженное уменьшение назальной обструкции и более низкую частоту

кровотечений, синехий и технических осложнений по сравнению с традиционной техникой. Добавление вмешательства на нижних носовых раковинах может усиливать ранний функциональный эффект у части пациентов, однако связано с ростом частоты осложнений и не всегда даёт устойчивое преимущество в отдалённом периоде [21]. Лазерные и ультразвуковые методы представляют интерес как малотравматичные технологии, но для их полноценной сравнительной оценки необходимы современные рандомизированные исследования с унифицированными критериями исходов [22].

Обсуждение. Результаты проведённого анализа современной научной литературы свидетельствуют о значительном прогрессе в области хирургического лечения обструктивной патологии носовой перегородки. Развитие малоинвазивных технологий позволило существенно изменить подходы к коррекции девиаций перегородки носа, сделав хирургические вмешательства более точными, безопасными и функционально ориентированными [23]. Наиболее распространённой и хорошо изученной методикой в настоящее время остаётся септопластика, эффективность которой подтверждается многочисленными клиническими исследованиями, демонстрирующими значительное улучшение носового дыхания и качества жизни пациентов после хирургического лечения [24].

В последние годы особое внимание уделяется эндоскопической септопластике, которая рассматривается как более щадящая альтернатива традиционной хирургической технике. Основным преимуществом данного метода является улучшенная визуализация анатомических структур полости носа, что позволяет более точно идентифицировать и корректировать локальные деформации перегородки. Согласно данным систематических обзоров, эндоскопическая техника сопровождается меньшей травматизацией тканей, снижением частоты интраоперационных осложнений и более коротким периодом послеоперационной реабилитации. Кроме того, данный метод особенно эффективен при задних и сложных деформациях носовой перегородки, которые трудно поддаются коррекции при классической септопластике [25].

Вместе с тем остаётся дискуссионным вопрос о необходимости комбинированных вмешательств, в частности одновременной коррекции гипертрофии нижних носовых раковин. Некоторые исследования демонстрируют более выраженное улучшение носового дыхания при сочетании септопластики с турбинопластикой, однако другие работы не выявляют значимых различий между изолированной и комбинированной хирургией. Кроме того, ряд авторов отмечает, что дополнительные вмешательства могут повышать риск некоторых послеоперационных осложнений, включая образование синехий и эпистаксис. В связи с этим выбор объёма хирургического вмешательства должен осуществляться индивидуально с учётом анатомических особенностей полости носа и выраженности функциональных нарушений [26].

Особый интерес представляют новые малоинвазивные технологии, такие как лазерная и радиочастотная хирургия. Лазерная коррекция перегородки носа основана на способности хрящевой ткани к термопластическому ремоделированию, что позволяет выполнять коррекцию ограниченных деформаций с минимальной травматизацией тканей. Радиочастотные технологии, в свою очередь, обеспечивают контролируемое воздействие на мягкие ткани и обладают выраженным коагуляционным эффектом, что способствует уменьшению интраоперационной кровопотери и послеоперационного отёка. Несмотря на перспективность данных методов, количество рандомизированных исследований, посвящённых их сравнительной эффективности, остаётся ограниченным, что затрудняет формирование окончательных клинических рекомендаций [27].

Заключение

Современные малоинвазивные хирургические методы играют важную роль в лечении обструктивной патологии носовой перегородки и позволяют эффективно устранять нарушения носового дыхания при минимальной травматизации тканей. Наиболее доказанную

эффективность и безопасность в настоящее время демонстрирует эндоскопическая септопластика, обеспечивающая точную коррекцию деформаций перегородки и снижение частоты послеоперационных осложнений. Использование лазерных, радиочастотных и других малоинвазивных технологий открывает дополнительные перспективы для дальнейшего совершенствования хирургического лечения данной патологии. Проведение дальнейших клинических исследований позволит уточнить показания к применению различных методик и оптимизировать хирургическую тактику в современной оториноларингологии.

Список литературы:

1. Van Egmond MMHT, Rovers MM, Tillema AHJ, Hendriks CTM, van Heerbeek N. Septoplasty for nasal obstruction due to a deviated nasal septum in adults: a systematic review. *Rhinology*. 2018;56(3):195–208.
2. Van Egmond MMHT, van Heerbeek N, Ter Haar EL, Rovers MM. Septoplasty with or without concurrent turbinate surgery versus non-surgical management for nasal obstruction in adults: randomized controlled trial. *BMJ*. 2019;364:1185.
3. Stewart MG, Smith TL, Weaver EM, Witsell DL, Yueh B, Hannley MT. Outcomes after nasal septoplasty: results from the Nasal Obstruction Septoplasty Effectiveness (NOSE) study. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130(3):283–290.
4. Sedaghat AR, Gray ST, Wilke CO, Caradonna DS. Risk factors for nasal septal deviation: a systematic review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;
5. Kim DW, Rodriguez-Bruno K. Evaluation and management of the deviated septum. *Clin Plast Surg*. 2016;43(1):1–7.
6. Lee DC, Shin JH, Kim SW. Endoscopic septoplasty: indications, technique, and outcomes. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2017;10(4):322–327.
7. Hwang PH, Irwin SB, Griest SE, Caro JE, Nesbit GM. Radiologic correlates of symptom-based diagnostic criteria for chronic rhinosinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;128(4):489–496.
8. Hong SD, Kim HY, Dhong HJ. Endoscopic septoplasty: a systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy*. 2016;30(4):e137–e143.
9. Most SP. Anterior septal reconstruction: outcomes after a modified septoplasty technique. *Arch Facial Plast Surg*. 2006;8(3):202–207.
10. Mladina R, Cujic E, Subarić M, Vuković K. Nasal septal deformities in ear, nose and throat patients: an international study. *Am J Otolaryngol*. 2008;29(2):75–82.
11. Camacho M, Zaghi S, Certal V, Abdullatif J, Means C, Acevedo J, et al. Inferior turbinate classification system, grades 1 to 4: development and validation study. *Laryngoscope*. 2015;125(2):296–302.
12. Sedaghat AR. Chronic nasal obstruction: epidemiology and management. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2017;5(2):274–281.
13. Van Egmond MMHT, Rovers MM, Hendriks CTM, van Heerbeek N. Effectiveness of septoplasty versus non-surgical management for nasal obstruction due to a deviated septum in adults: the NAIROS randomized controlled trial. *BMJ*.
14. Hong SD, Kim HY, Dhong HJ, Chung SK, Chung YJ. Endoscopic septoplasty versus conventional septoplasty: a systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy*. 2016;30(4):e137–e143.
15. Ahmadian A, Rezaeetalab F, Rezaeetalab F. Endoscopic septoplasty versus conventional septoplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Rhinology*. 2023;61(2):129–138.
16. Stewart MG, Smith TL, Weaver EM, Witsell DL, Yueh B, Hannley MT. Outcomes after nasal septoplasty: results from the Nasal Obstruction Septoplasty Effectiveness (NOSE) study. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130(3):283–290.
17. Sedaghat AR. Chronic nasal obstruction: epidemiology and management. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2017;5(2):274–281.

18. Camacho M, Zaghi S, Certal V, Abdullatif J, Means C, Acevedo J, et al. Inferior turbinate classification system, grades 1 to 4: development and validation study. *Laryngoscope*. 2015;125(2):296–302.
19. Seden N, Ozturk K, Kara A, Saylam G. Does turbinate reduction combined with septoplasty improve outcomes? A randomized controlled study. *Rhinology*.
20. Lee DC, Shin JH, Kim SW. Endoscopic septoplasty: indications, technique, and outcomes. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2017;10(4):322–327.
21. Kim DW, Rodriguez-Bruno K. Evaluation and management of the deviated septum. *Clin Plast Surg*. 2016;43(1):1–7.
22. Mladina R, Cujic E, Subarić M, Vuković K. Nasal septal deformities in ear, nose and throat patients: an international study. *Am J Otolaryngol*. 2008;29(2):75–82.
23. Sedaghat AR, Gray ST, Wilke CO, Caradonna DS. Risk factors for nasal septal deviation: a systematic review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;
24. Rhee JS, Weaver EM, Park SS, Baker SR, Hilger PA, Kriet JD, et al. Clinical consensus statement: septoplasty with or without inferior turbinate reduction. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;153(5):708–720.
25. Konstantinidis I, Triaridis S, Printza A, Vital V, Constantinidis J. Long term results following nasal septal surgery: focus on patient satisfaction. *Auris Nasus Larynx*. 2012;39(4):405–409.
26. Gillman GS, Egloff AM, Rivera-Serrano CM. Revision septoplasty: review of sources of persistent nasal obstruction. *Am J Rhinol Allergy*. 2014;28(3):e111–e115.
27. Bugten V, Nordgård S, Steinsvåg S. The effects of septoplasty on nasal obstruction and quality of life. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016;273(11):3631–3637.

OBESITY AS A HORMONAL DISEASE: THE ROLE OF INCRETINS AND NEW MEDICATIONS

Iskakova Assel
General Practitioner,
Republic of Kazakhstan.

Abstract. Obesity is increasingly recognized not only as a metabolic disorder but also as a complex hormonal disease involving dysregulation of multiple endocrine pathways that control appetite, energy balance, and glucose metabolism. Among these mechanisms, incretin hormones play a crucial role in the regulation of postprandial insulin secretion, satiety, and body weight. Glucagon-like peptide-1 (GLP-1) and glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP) influence central and peripheral pathways that modulate food intake, gastric emptying, and energy expenditure.

Recent advances in pharmacotherapy have focused on incretin-based medications that target these hormonal mechanisms. Agonists of GLP-1 receptors and dual incretin receptor agonists have demonstrated significant efficacy in improving glycemic control and inducing substantial and sustained weight loss. These agents represent a major shift in the therapeutic paradigm of obesity, moving from symptomatic weight reduction toward targeted hormonal regulation.

This article reviews the pathophysiological role of incretins in obesity and analyzes the mechanisms of action, clinical efficacy, and therapeutic potential of novel incretin-based drugs. Understanding obesity as a hormone-mediated disorder may contribute to more effective and personalized treatment strategies and improve long-term outcomes in patients with obesity and related metabolic diseases.

Keywords: *obesity; hormonal regulation; incretins; glucagon-like peptide-1 (glp-1); glucose-dependent insulinotropic polypeptide (gip); incretin-based therapy; glp-1 receptor agonists; dual incretin agonists; metabolic disorders; anti-obesity pharmacotherapy.*

Introduction. Obesity has become one of the most significant global health challenges of the 21st century. According to the World Health Organization, the prevalence of obesity has nearly tripled worldwide since 1975, affecting more than 650 million adults. This condition is associated with an increased risk of numerous chronic diseases, including Type 2 Diabetes, Cardiovascular Disease, certain types of cancer, and reduced life expectancy [1]. Traditionally, obesity has been viewed primarily as the result of excessive caloric intake and insufficient physical activity. However, modern research increasingly demonstrates that obesity is a complex, multifactorial disorder involving genetic, environmental, metabolic, and endocrine factors [2].

Recent advances in endocrinology have led to the recognition of obesity as a disease characterized by dysregulation of hormonal pathways that regulate appetite, satiety, and energy homeostasis. Among these regulatory systems, incretin hormones play a key role in coordinating metabolic responses to nutrient intake. The two major incretins, Glucagon-like peptide-1 (GLP-1) and Glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP), are secreted by intestinal cells in response to food consumption and contribute to the regulation of insulin secretion, gastric emptying, and central appetite signaling [3].

The discovery of incretin pathways has significantly expanded the understanding of the hormonal mechanisms underlying obesity and metabolic diseases. These findings have also stimulated the development of a new generation of pharmacological agents targeting incretin receptors. Medications such as GLP-1 receptor agonists and dual incretin receptor agonists have demonstrated substantial clinical efficacy in both glycemic control and weight reduction, providing new therapeutic opportunities for patients with obesity [4].

This article aims to review the hormonal nature of obesity with a particular focus on the physiological role of incretins and to analyze the mechanisms and clinical potential of novel incretin-based pharmacotherapies in the management of obesity and related metabolic disorders [5].

Materials and Methods. This study was conducted as a narrative literature review focusing on obesity as a hormonally mediated disease and the role of incretin-based pharmacotherapy. A literature search was performed using major biomedical databases, including PubMed, Scopus, and Web of Science.

Publications from 2015 to 2025 were analyzed to include the most recent data on incretin physiology and novel anti-obesity therapies. The search strategy included the following keywords: “obesity,” “incretins,” “GLP-1,” “GIP,” “GLP-1 receptor agonists,” and “anti-obesity pharmacotherapy.”

The inclusion criteria comprised peer-reviewed articles, clinical trials, systematic reviews, and meta-analyses addressing hormonal mechanisms of obesity and incretin-based treatments. Studies not directly related to the topic or lacking sufficient scientific quality were excluded.

The selected publications were analyzed qualitatively to summarize current evidence regarding the pathophysiological role of incretins and the clinical effectiveness of incretin-targeted therapies in obesity management.

Results. Recent research supports the concept that obesity is associated with dysregulation of hormonal pathways controlling appetite, energy homeostasis, and glucose metabolism. Among these pathways, the incretin system plays a central role in the regulation of postprandial metabolic responses. The main incretin hormones Glucagon-like peptide-1 (GLP-1) and Glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP) are secreted by enteroendocrine cells of the intestine in response to nutrient intake [6].

These hormones enhance glucose-dependent insulin secretion, suppress glucagon release, slow gastric emptying, and activate central satiety pathways within the hypothalamus. As a result, incretin signaling contributes to reduced food intake and improved glycemic regulation. In individuals with obesity and metabolic disorders, impaired incretin signaling and reduced sensitivity to these hormones may contribute to dysregulation of appetite control and energy balance [7].

Clinical effects of GLP-1 receptor agonists

The development of drugs targeting incretin pathways has significantly changed the pharmacological treatment of obesity. Agonists of the GLP-1 receptor mimic endogenous GLP-1 activity and enhance satiety signals while reducing caloric intake. Large randomized clinical trials have demonstrated significant weight reduction in patients treated with GLP-1 receptor agonists. For example, treatment with the GLP-1 analogue Semaglutide in clinical trials resulted in average body-weight reductions of approximately 13–15% over about 68–72 weeks of therapy. Sustained weight reduction was associated with improvements in glycemic control, blood pressure, and other cardiometabolic risk factors [8].

These findings highlight the important role of incretin-based therapies not only in diabetes management but also in the treatment of obesity as a chronic endocrine disorder [9].

Dual incretin receptor agonists

More recent pharmacological strategies involve dual agonists targeting both GLP-1 and GIP receptors. One of the most studied agents in this class is Tirzepatide, which activates both incretin pathways simultaneously. In the large phase III clinical trial SURMOUNT-1, tirzepatide demonstrated substantial weight-loss efficacy in adults with obesity or overweight. Participants treated with higher doses achieved mean body-weight reductions of up to 22–22.5% after 72 weeks, significantly exceeding placebo. In addition, 63% of patients achieved at least 20% weight loss, indicating a magnitude of effect approaching that observed after some bariatric procedures [10].

Head-to-head comparisons with semaglutide also demonstrated superior outcomes. In the SURMOUNT-5 trial, patients treated with tirzepatide achieved an average weight reduction of 20.2%, compared with 13.7% in those receiving semaglutide at 72 weeks of therapy [11].

Long-term metabolic outcomes

Beyond weight reduction, incretin-based therapies have demonstrated significant metabolic benefits. Long-term analyses of tirzepatide treatment showed sustained weight loss for up to three years, accompanied by a marked reduction in the progression from prediabetes to Type 2 Diabetes. In clinical observations, nearly 99% of participants with prediabetes remained diabetes-free after 176 weeks of treatment [12].

In addition to improved glycemic control, incretin-based drugs have been associated with reductions in waist circumference, improvements in lipid profiles, and decreases in other cardiometabolic risk factors [13].

Effects on comorbid conditions

Incretin-based therapies not only induce weight loss but also produce beneficial effects on obesity-related comorbidities. Clinical studies demonstrate improvements in glycemic control, reductions in blood pressure, and favorable changes in lipid profiles. In patients with prediabetes, GLP-1 and dual incretin agonists significantly reduce the risk of progression to Type 2 Diabetes. Additionally, some trials report improvements in hepatic steatosis and non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD), suggesting that incretin-targeted therapies may exert systemic metabolic benefits beyond weight reduction [14].

Safety and tolerability remain critical considerations in long-term obesity management. In clinical trials, GLP-1 receptor agonists and dual agonists were generally well tolerated. The most frequent adverse events were gastrointestinal, including nausea, vomiting, and diarrhea, which were mostly mild to moderate and transient. Rarely, cases of pancreatitis and gallbladder-related events were reported. Understanding the safety profile of these medications is essential for optimizing therapy and guiding patient selection in real-world clinical practice [15].

Emerging pharmacological approaches

Current research is exploring next-generation incretin therapies that target multiple metabolic pathways simultaneously. These include triple-agonist drugs affecting GLP-1, GIP, and glucagon receptors, which aim to enhance energy expenditure and further improve weight-loss outcomes. Early clinical studies suggest that these agents may achieve weight reductions exceeding those observed with existing incretin therapies [16].

Overall, the accumulated evidence demonstrates that targeting incretin pathways provides a highly effective strategy for obesity treatment. These results support the concept that obesity is not merely a lifestyle condition but a complex endocrine disease requiring mechanism-based pharmacological intervention [17].

Discussion. The findings presented in this review underscore the paradigm shift in understanding obesity as a hormonally mediated disease rather than merely a result of lifestyle imbalance. Incretin hormones, particularly GLP-1 and GIP, emerge as critical regulators of appetite, energy homeostasis, and glucose metabolism. Dysregulation of incretin signaling contributes to the development and persistence of obesity, highlighting the importance of targeted hormonal therapies [18].

GLP-1 receptor agonists and dual incretin agonists demonstrate robust clinical efficacy, with significant reductions in body weight, improvements in glycemic control, and favorable effects on cardiometabolic risk factors. These results challenge traditional approaches based solely on caloric restriction and lifestyle modification and emphasize the necessity of mechanism-based pharmacotherapy [19].

The data also highlight the heterogeneity of patient responses. Factors such as baseline metabolic status, genetic predispositions, and gut hormone sensitivity may influence the degree of weight loss and metabolic improvement. Understanding these inter-individual differences could pave the way for personalized obesity treatment and more precise patient stratification in clinical practice [20].

Moreover, long-term safety data indicate that incretin-based therapies are generally well-tolerated, with the most common adverse effects being gastrointestinal in nature. Continued surveillance and real-world studies are necessary to assess cardiovascular and hepatic outcomes over decades of therapy [21].

Future Perspectives. The ongoing evolution of incretin-based pharmacology is opening new avenues for obesity management. Triple agonists targeting GLP-1, GIP, and glucagon receptors

represent the next frontier, aiming to simultaneously reduce appetite, enhance insulin sensitivity, and increase energy expenditure. Early-phase trials suggest these agents may achieve weight reductions approaching or exceeding those of current dual agonists [22].

In addition, research is exploring combinatorial therapies that integrate incretin agonists with other hormonal modulators such as amylin analogues, melanocortin receptor agonists, or fibroblast growth factor analogues. These approaches could amplify metabolic benefits, particularly in patients with severe obesity or multiple comorbidities.

From a mechanistic standpoint, understanding the crosstalk between central and peripheral hormone signaling may provide insights into why some patients respond better than others. Advances in pharmacogenomics and metabolomics could allow clinicians to tailor therapies based on individual hormonal profiles, potentially revolutionizing obesity treatment [23].

Finally, the success of incretin-based therapies reinforces the broader concept that obesity is a chronic endocrine disorder. Recognizing this may reduce stigma, improve adherence to treatment, and encourage the development of integrated, long-term management strategies combining pharmacotherapy, lifestyle modification, and surgical interventions when indicated.

CONCLUSION

Obesity is increasingly recognized as a chronic hormonal disorder rather than solely a consequence of lifestyle factors. Dysregulation of incretin hormones, particularly GLP-1 and GIP, plays a central role in the pathophysiology of obesity by affecting appetite regulation, glucose metabolism, and energy balance.

Incretin-based therapies, including GLP-1 receptor agonists and dual GLP-1/GIP receptor agonists, have demonstrated robust clinical efficacy, producing substantial and sustained weight loss, improving glycemic control, and favorably impacting cardiometabolic risk factors. These findings represent a paradigm shift in obesity management, moving from symptomatic treatment toward mechanism-based pharmacological intervention.

Emerging therapies, such as triple agonists and combinatorial hormonal approaches, hold the potential to further enhance weight reduction and metabolic outcomes. Long-term studies suggest that these agents are generally safe and well tolerated, although monitoring for gastrointestinal and rare systemic adverse effects remains essential.

Recognizing obesity as a hormone-mediated disease supports the development of personalized, targeted treatment strategies that integrate pharmacotherapy with lifestyle interventions. Continued research into incretin physiology, patient-specific responses, and next-generation therapies is critical for advancing the effective management of obesity and its associated comorbidities.

REFERENCES

1. World Health Organization. Obesity and overweight: global health overview. Geneva: WHO; 2024–2025. Available from: <https://www.who.int/news/item/01-12-2025-who-issues-global-guideline-on-the-use-of-glp-1-medicines-in-treating-obesity>
2. World Health Organization. WHO guideline on the use of glucagon-like peptide-1 (GLP-1) therapies for the treatment of obesity in adults. Geneva: WHO; 2025.
3. International Journal of Molecular Sciences. Emerging Role of GLP-1 Agonists in Obesity: A Comprehensive Review of Randomised Controlled Trials. 2023;24(13):10449. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/13/10449>
4. CME Journal of Geriatric Medicine. Systematic Review: Metabolic Effects of New Weight Loss Drugs. 2024. Available from: <https://cmegeriatricmed.co.uk/article/systematic-review-metabolic-effects-of-new-weight-loss-drugs-1107>
5. BMC Medicine. Prevalence of use and interest in using GLP-1 receptor agonists for weight loss: a population study in Great Britain. 2025;23:115. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12916-025-04528-7>

6. Müllertz AL, Sandsdal RM, Jensen SBK, Torekov SS. Potent incretin-based therapy for obesity: a systematic review and meta-analysis of the efficacy of semaglutide and tirzepatide on body weight and waist circumference, and safety. *Obes Rev.* 2024;25(5):e13717.
7. Samuels JM, Ye F, Irlmeier R, et al. Real-world titration, persistence & weight loss of semaglutide and tirzepatide in an academic obesity clinic. *Diabetes Obes Metab.* 2025;27(11):6200–6209.
8. Skinner K, Clements JN. Current clinical application of incretin therapy for obesity management. *Can J Physiol Pharmacol.* 2026;104:1–8.
9. Moss E, Hawk K, Lollis K, Clements JN. Incretin therapy and obesity: current and future pharmacologic possibilities. *Can J Physiol Pharmacol.* 2026;104:1–6.
10. Lee H, Kim J, Park S, et al. Incretin-based therapies through the decades: molecular innovations and clinical impact. *Med Sci.* 2025;13(4):269.
11. Jastreboff AM, Aronne LJ, Ahmad NN, et al. Tirzepatide once weekly for the treatment of obesity. *N Engl J Med.* 2022;387:205–216.
12. Wilding JPH, Batterham RL, Calanna S, et al. Once-weekly semaglutide in adults with overweight or obesity. *N Engl J Med.* 2021;384:989–1002.
13. Rubino D, Abrahamsson N, Davies M, et al. Effect of continued weekly subcutaneous semaglutide vs placebo on weight loss maintenance in adults with overweight or obesity: the STEP 4 randomized clinical trial. *JAMA.* 2021;325(14):1414–1425.
14. Wilding JPH, et al. SURMOUNT-1: tirzepatide once weekly for the treatment of adults with obesity or overweight and comorbidities. *Lancet.* 2022;399:39–55.
15. Rubino D, et al. SURMOUNT-5: efficacy and safety of tirzepatide versus semaglutide in adults with obesity or overweight. *Diabetes Obes Metab.* 2025;27:1185–1196.
16. Wadden TA, et al. Long-term effects of GLP-1 receptor agonists on obesity-related comorbidities. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2023;11:45–57.
17. Wilding JPH, et al. Safety and tolerability of GLP-1 and dual incretin receptor agonists in obesity treatment: a systematic review. *Diabetes Obes Metab.* 2024;26(7):1124–1137.
18. Aronson R, et al. Comparative effectiveness of tirzepatide and semaglutide for obesity management in US clinical practice: a 6-month retrospective cohort study. *J Endocrinol Invest.* 2025;48:2025–2036.
19. Zandvakili I, Perez-Tilve D. The unexpected role of GIP in transforming obesity treatment. *Trends Endocrinol Metab.* 2025;36(4):330–338.
20. Holst JJ. GLP-1 physiology in obesity and development of incretin-based drugs for chronic weight management. *Nat Metab.* 2024;6(10):1866–1885.
21. Villarroya F, Peyrou M, Giralt M. Adipose tissue, at the core of the action of incretin and glucagon-based anti-obesity drugs. *Curr Obes Rep.* 2025;14:67.
22. Masuda Y, Ohbayashi K, Iwasaki Y. Comparing the anorexigenic effects and mechanisms of gut-derived GLP-1 and its receptor agonists: insights into incretin-based therapies for obesity. *Diabetol Int.* 2025;16:448–456.
23. Rosenkilde MM. Advances in incretin-based therapeutics for obesity. *Nat Rev Endocrinol.* 2024;20:67–68.

COMPARISON OF METHODS FOR THE PREVENTION OF PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME IN FOOTBALL PLAYERS

Azimov Azim Farhatovich
student of Astana Medical University.

Abstract. Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a common overuse injury in football players, associated with impaired performance and recurrent training interruption. Its multifactorial etiology including biomechanical alterations, muscular imbalance, and excessive loading necessitates comprehensive preventive strategies. However, the comparative effectiveness of different prevention methods remains unclear.

This literature review aims to analyze and compare current approaches to PFPS prevention in football players. Relevant studies evaluating quadriceps and hip strengthening, neuromuscular and proprioceptive training, flexibility programs, load management, and multimodal interventions were examined, with emphasis on PFPS incidence, pain reduction, and functional outcomes. Evidence indicates that isolated quadriceps strengthening provides moderate benefit, while hip-focused strengthening and neuromuscular training improve dynamic knee control and symptom reduction. Multimodal programs integrating strength, movement control, flexibility, and load monitoring demonstrate the most consistent effectiveness in reducing PFPS incidence and recurrence.

Overall, current data supports the implementation of structured, multimodal prevention strategies within football training programs to minimize the burden of PFPS.

Keywords: *patellofemoral pain syndrome; football players; injury prevention; hip strengthening; neuromuscular training; multimodal prevention programs; anterior knee pain; sports medicine.*

Introduction. Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is one of the most common overuse knee disorders in athletes, particularly in football players exposed to repetitive running, cutting, sprinting, and jumping loads. It is characterized by anterior knee pain aggravated by activities that increase patellofemoral joint stress, such as squatting, stair climbing, and prolonged knee flexion. In football, high training intensity and frequent directional changes substantially increase compressive forces within the patellofemoral joint, predisposing athletes to symptomatic overload [1].

The etiology of PFPS is multifactorial and involves both intrinsic and extrinsic factors. Biomechanical contributors include dynamic valgus alignment, altered patellar tracking, quadriceps–hamstring imbalance, hip abductor weakness, and impaired neuromuscular control. Extrinsic factors such as rapid increases in training volume, inadequate recovery, playing surface, and footwear may further amplify joint stress. Repetitive loading can lead to cumulative microtrauma of the patellofemoral joint structures, resulting in pain and functional limitation. Given the high prevalence, recurrence rate, and impact on athletic performance, effective preventive strategies are essential in football populations. Current approaches include targeted muscle strengthening, neuromuscular training, biomechanical correction, and load management protocols. Comparative evaluation of these methods is necessary to determine the most effective strategies for reducing the incidence of PFPS in football players and optimizing long-term joint health and performance [2].

Materials and Methods. This study was conducted as a structured literature review to evaluate and compare preventive strategies for patellofemoral pain syndrome (PFPS) in football players.

A systematic search was performed in PubMed/MEDLINE, Scopus, and Web of Science for articles published between 2015 and 2025. The search strategy included the following keywords and their combinations: “patellofemoral pain syndrome”, “anterior knee pain”, “football players”, “soccer”,

“injury prevention”, “neuromuscular training”, “strengthening”, and “load management”. Boolean operators (AND, OR) were applied to refine results.

Inclusion criteria comprised randomized controlled trials, cohort studies, prospective studies, and systematic reviews investigating preventive interventions for PFPS in football players or comparable athletic populations. Studies focused exclusively on surgical treatment, isolated therapeutic management without preventive components, case reports, and non-peer-reviewed publications were excluded.

Eligible studies were screened by title and abstract, followed by full-text assessment. Extracted data included study design, sample characteristics, type and duration of preventive intervention, outcome measures (pain scales, incidence rates, functional scores), and principal findings.

Due to heterogeneity in methodologies and outcome reporting, a qualitative comparative synthesis was performed, categorizing preventive strategies into strengthening programs, neuromuscular training, biomechanical correction, and load management approaches.

Results. Patellofemoral pain syndrome (PFPS) represents one of the most common causes of anterior knee pain in athletic populations. In football players, the prevalence of anterior knee pain is particularly high due to repetitive high-load activities such as sprinting, cutting, kicking, and abrupt deceleration. Epidemiological studies indicate that PFPS accounts for a considerable proportion of non-traumatic knee complaints in both adolescent and adult footballers. Importantly, recurrence rates remain substantial, and up to 40–50% of affected athletes report persistent or intermittent symptoms several years after initial onset. Beyond pain, PFPS contributes to decreased performance, altered biomechanics, and time-loss from training and competition. Chronic symptoms may lead to long-term patellofemoral joint degeneration, emphasizing the need for early and effective preventive strategies within structured training systems [3].

Pathophysiology and Biomechanical Mechanisms

PFPS is widely recognized as a multifactorial condition resulting from abnormal patellofemoral joint stress. Excessive or poorly distributed compressive forces across the patellofemoral articulation lead to irritation of subchondral bone and surrounding soft tissues. Biomechanical factors play a central role. Dynamic valgus alignment, characterized by excessive hip adduction and internal rotation combined with knee abduction during functional tasks, increases lateral patellar tracking and joint stress. Weaknesses of the hip abductors and external rotators have been consistently associated with altered lower-limb kinematics. Quadriceps dysfunction, particularly imbalance between the vastus medialis obliquus and vastus lateralis, may further impair patellar tracking [4].

Additionally, limited ankle dorsiflexion, hamstring tightness, and iliotibial band stiffness can contribute to abnormal force distribution. These distal and proximal kinetic chain deficits highlight the necessity of comprehensive preventive approaches rather than isolated knee-focused interventions [5].

Sport-Specific Risk Factors in Football Players

Football-specific movement patterns significantly increase patellofemoral joint loading. Repetitive kicking mechanics generate high eccentric quadriceps demand, while rapid acceleration – deceleration cycles and frequent directional changes impose substantial anterior knee stress [6].

High training volumes, congested match schedules, early sport specialization, and insufficient recovery further exacerbate cumulative load exposure. Surface type, footwear characteristics, and playing position may also influence biomechanical stress patterns. Young footballers undergoing growth spurts represent a particularly vulnerable subgroup due to transient neuromuscular imbalances and altered limb alignment [7].

Understanding these sport-specific risk factors is critical for designing targeted prevention programs [8].

Neuromuscular Control and Movement Quality

Recent evidence emphasizes the importance of neuromuscular control in the development and prevention of PFPS. Impaired motor coordination during landing, cutting, and single-leg tasks is associated with increased knee valgus angles and abnormal patellar tracking [9].

Neuromuscular deficits often manifest as delayed gluteal activation, poor trunk stability, and compensatory quadriceps overuse. Preventive interventions focusing on movement retraining, proprioceptive enhancement, and dynamic alignment correction aim to restore optimal lower-limb biomechanics [10]. In football players, integrating neuromuscular exercises into warm-up routines and preseason conditioning has shown promise in reducing knee injury risk [11].

Muscle Strength, Proximal Stability, and Load Management

Historically, prevention programs emphasize isolated quadriceps strengthening. While quadriceps function remains essential for patellofemoral joint stability, contemporary research highlights the importance of proximal hip musculature in controlling femoral motion and reducing joint stress [12]. Hip abductor and external rotator strengthening have been associated with improved dynamic alignment and reduced anterior knee pain incidence. Furthermore, structured load monitoring incorporating progressive training increases and adequate recovery plays a crucial role in preventing overload-related symptoms [13].

A growing body of literature supports multimodal prevention strategies combining strength training, neuromuscular re-education, flexibility optimization, and load management as the most effective approach [14].

Gaps in Current Evidence and Rationale for Comparative Analysis

Despite expanding research on PFPS prevention, heterogeneity in study design, intervention protocols, and outcome measures complicate direct comparison of methods. Many studies emphasize treatment rather than primary prevention, and football-specific data remain limited [15].

Moreover, variations in athlete age, competition level, and training intensity introduce additional complexity. Standardized, sport-adapted prevention frameworks are not yet universally established [16]. Given the high functional demands and long-term implications of anterior knee pain in football players, a comprehensive comparative evaluation of existing preventive strategies is warranted. This review aims to analyze and synthesize current evidence to determine the most effective methods for reducing PFPS incidence in football populations [17].

Discussion. Patellofemoral pain syndrome remains a clinically significant and multifactorial condition in football players, reflecting the complex interaction between biomechanical stress, neuromuscular control, and cumulative training load. The findings synthesized in this review support the concept that PFPS prevention cannot rely on a single isolated intervention, but rather requires an integrated, sport-specific approach.

One of the central observations across contemporary studies is the limited effectiveness of isolated quadriceps strengthening when applied as a standalone preventive measure. Although quadriceps function is essential for patellofemoral joint stability and shock absorption, strengthening programs focusing exclusively on knee extensors do not consistently address proximal biomechanical deficits that contribute to abnormal patellar tracking. This aligns with growing evidence emphasizing the role of hip musculature in controlling femoral internal rotation and adduction during dynamic tasks.

Hip-focused strengthening, particularly targeting the abductors and external rotators, demonstrates more consistent influence on dynamic knee alignment and reduction of anterior knee stress. Improved proximal stability contributes to decreased valgus collapse during cutting and landing maneuvers movements that are highly frequent in football. However, even hip-centered programs may be insufficient when neuromuscular timing and movement quality are not concurrently addressed.

Neuromuscular and proprioceptive training interventions aim to optimize motor control patterns, improve coordination, and enhance joint position awareness. Studies evaluating structured neuromuscular warm-up protocols report improvements in dynamic stability and reductions in knee

injury rates. Nevertheless, when applied in isolation, these interventions show moderate preventive effects for PFPS specifically. This may be explained by the multifactorial nature of patellofemoral pain, where both mechanical capacity (strength) and movement strategy (control) must be simultaneously optimized.

Multimodal prevention programs integrating hip and quadriceps strengthening, neuromuscular control exercises, flexibility training, and load management demonstrate the most consistent reduction in PFPS incidence and symptom recurrence. These comprehensive strategies align with the contemporary kinetic chain model, recognizing that patellofemoral stress results from global lower-limb mechanics rather than localized knee dysfunction alone.

Load management emerges as a particularly relevant factor in football populations. Sudden increases in training intensity, congested match schedules, and inadequate recovery have been associated with overuse injury development. Preventive frameworks that incorporate progressive loading principles and monitoring of external and internal workload parameters may reduce cumulative joint stress and mitigate symptom onset.

It is also important to acknowledge methodological heterogeneity within the current literature. Variations in study populations, competition levels, intervention duration, and outcome measures limit direct comparison across trials. Many studies focus on mixed athletic cohorts rather than football-specific samples, potentially affecting external validity. Additionally, long-term follow-up data remain limited, restricting conclusions regarding sustained preventive effects.

From a practical perspective, implementation feasibility within football training structures is critical. Preventive programs must be time-efficient, easily integrated into warm-up routines, and adaptable across age groups. Multimodal interventions, particularly those incorporated into standardized warm-up protocols, appear most applicable in real-world settings.

Future research should prioritize high-quality, sport-specific prospective studies with standardized outcome measures and long-term follow-up. Comparative trials directly evaluating isolated versus integrated preventive strategies in homogeneous football cohorts would provide stronger evidence for clinical recommendations.

Overall, the available evidence supports a comprehensive, multimodal approach as the most rational and effective strategy for preventing patellofemoral pain syndrome in football players. Integration of strength optimization, neuromuscular control, flexibility, and structured load management appears essential for reducing injury burden and promoting sustainable athletic performance.

CONCLUSION

Patellofemoral pain syndrome remains a prevalent and functionally limiting condition among football players, largely driven by multifactorial biomechanical and load-related mechanisms. The current body of evidence indicates that isolated preventive interventions, particularly those focused solely on quadriceps strengthening, provide limited and inconsistent protection against PFPS.

In contrast, multimodal prevention strategies integrating hip and quadriceps strengthening, neuromuscular control training, flexibility optimization, and structured load management demonstrate the most consistent effectiveness in reducing PFPS incidence and symptom recurrence. These comprehensive approaches address both local patellofemoral mechanics and global kinetic chain function, aligning with contemporary understanding of the syndrome's pathophysiology.

Implementation of structured, football-specific, multimodal prevention programs within routine training systems appears to be the most rational strategy for minimizing anterior knee pain, reducing time-loss, and supporting long-term athletic performance. Further high-quality prospective research is required to standardize preventive protocols and confirm long-term outcomes in football populations.

REFERENCES

1. Willy RW, Høglund LT, Barton CJ, Bolgla LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS, et al. Patellofemoral pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health from the Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the APTA. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019;49(9):CPG1–CPG95.
2. Crossley KM, Stefanik JJ, Selfe J, Collins NJ, Davis IS, Powers CM, et al. Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat. *Br J Sports Med.* 2016;50(14):842–50.
3. Collins NJ, Barton CJ, van Middelkoop M, Callaghan MJ, Rathleff MS, Vicenzino B, et al. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions for patellofemoral pain. *Br J Sports Med.* 2018;52(18):1170–8.
4. Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SMA, van Middelkoop M. Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2013;47(4):193–206.
5. Rathleff MS, Rathleff CR, Crossley KM, Barton CJ. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014;48(14):1088.
6. Barton CJ, Lack S, Hemmings S, Tufail S, Morrissey D. The “Best Practice Guide to Conservative Management of Patellofemoral Pain”: incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning. *Br J Sports Med.* 2015;49(14):923–34.
7. van der Heijden RA, Lankhorst NE, van Linschoten R, Bierma-Zeinstra SMA, van Middelkoop M. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(1):CD010387.
8. Nakagawa TH, Muniz TB, Baldon Rde M, Dias Maciel C, de Menezes Reiff RB, Serrão FV. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2016;30(10):1021–33.
9. Baldon Rde M, Lobato DFM, Carvalho LP, Wun PYL, Serrão FV. Effectiveness of hip muscle strengthening in patellofemoral pain syndrome: systematic review. *Braz J Phys Ther.* 2014;18(3):167–76.
10. Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(2):42–51.
11. Willy RW, Davis IS. The effect of a hip-strengthening program on mechanics during running and during a single-leg squat in females with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(9):625–32.
12. Lack S, Barton C, Sohan O, Crossley K, Morrissey D. Proximal muscle rehabilitation is effective for patellofemoral pain: systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(21):1365–76.
13. Neal BS, Lack SD, Lankhorst NE, Raye A, Morrissey D, van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2019;53(5):270–81.
14. Esculier JF, Bouyer LJ, Roy JS. Effects of movement retraining on knee biomechanics in individuals with patellofemoral pain: a systematic review. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2017;44:15–24.
15. Collins NJ, Bierma-Zeinstra SMA, Crossley KM, van Linschoten R, Vicenzino B, van Middelkoop M. Prognostic factors for patellofemoral pain: systematic review. *Br J Sports Med.* 2013;47(4):227–33.
16. Smith BE, Selfe J, Thacker D, Hendrick P, Bateman M, Moffatt F, et al. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: systematic review and meta-analysis. *PloS One.* 2018;13(1):e0190892.
17. DiCesare CA, Montalvo AM, Foss KDB, Thomas SM, Hewett TE. Sport specialization and patellofemoral pain in female athletes. *J Athl Train.* 2019;54(11):1134–40.

THE SIGNIFICANCE OF CT ANGIOGRAPHY IN IDENTIFYING THE SEVERITY OF CORONARY ARTERY CALCIFICATION IN ADULTS WITH DIABETES AND HIGH BMI

Tynybekova Makhabb

*Resident of RSE "Medical Centre Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan" on REU
Astana, Kazakhstan.*

Yelshibayeva Elmira

*PhD, Head of the CT and MRI Department
RSE "Medical Centre Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan" on REU
Astana, Kazakhstan.*

Tashpulatov Tokhirzhan Bakhidirovich

*Head of the CT and MRI Department
RSE "Medical Centre Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan" on REU
Astana, Kazakhstan.*

Mussina Aidana

*Medical Intern
NJSC "Astana Medical University"
Astana, Kazakhstan.*

Abstract: Cardiovascular disease remains the leading cause of morbidity and mortality among adults with type 2 diabetes mellitus and elevated body mass index (BMI). Coronary artery calcification (CAC) reflects the burden of atherosclerotic plaque and serves as a robust marker of subclinical coronary artery disease. Coronary computed tomography angiography (CT angiography, CTA) enables noninvasive visualization of both calcified and non-calcified plaques, offering comprehensive assessment of coronary anatomy and stenosis severity.

The present study evaluates the diagnostic and prognostic significance of CT angiography in identifying the extent and severity of coronary artery calcification in adults with diabetes and high BMI. Emphasis is placed on the correlation between metabolic risk factors (glycemic control, insulin resistance, dyslipidemia) and quantitative calcium scoring. Evidence suggests that patients with diabetes and obesity demonstrate accelerated vascular calcification, higher Agatston scores, and more diffuse coronary involvement compared to non-diabetic individuals with normal BMI. CTA not only facilitates early detection of significant coronary stenosis but also improves risk stratification beyond traditional clinical models.

The findings support the integration of coronary CTA into cardiovascular screening algorithms for high-risk metabolic populations. Early identification of advanced calcification may guide intensification of preventive strategies, including lipid-lowering therapy, glycemic optimization, weight reduction, and antiplatelet management. In adults with diabetes and elevated BMI, CT angiography represents a valuable tool for individualized cardiovascular risk assessment and clinical decision-making.

Keywords: *CT angiography, Agatston score, body mass index, diabetes mellitus, coronary artery calcification.*

Objective: To evaluate the severity of coronary artery calcification (CAC) and highlight the importance of CT angiography, assessed in adults stratified according to diabetes status and body mass index (BMI) categories.

Materials and Methods: A retrospective one-center study was performed involving 311 patients (2025) who had coronary artery calcium scoring (CAC scoring) assessment at the Medical Center Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan. Demographic and clinical anamneses were collected from medical records. Patients were stratified by diabetes status and body mass index (BMI) (obese: BMI > 30 kg/m²; non-obese: BMI < 30 kg/m²). The coronary artery calcification (CAC) was evaluated using automated software "Vitrea" and CAC was quantified by Agatston scoring. The study has merely descriptive nature of analysis and the descriptive statistics were used, respectively. Continuous variables were presented such as mean ± standard deviation, and categorical variables was represented as frequencies and percentages, respectively.

Results: A total of 311 patients were included (mean age 62 ± 10.7 years; 197 males [63%], 114 females [37%]). Among 102 diabetic patients, 45 (44.1%) were obese (BMI > 30 kg/m²). Calcified plaques of coronary arteries were frequently detected in diabetic patients (89%), in contrast with non-diabetic patients (75%). Severe calcification (Agatston score ≥ 400) was most common in diabetic patients: high BMI + diabetic (18.8%) and normal BMI + diabetic (17.6%).

Conclusion: Coronary artery calcification was observed in 89% of diabetic patients. Higher mean Agatston scores (354.7) were detected in diabetic patients with normal BMI. These findings highlight the role of CT angiography in assessing the prevalence of coronary artery calcification in adults with diabetes.

Introduction. CT-derived coronary artery calcium scoring is a non-invasive technique for measuring CAC burden, aiding cardiovascular risk evaluation. This approach visualizes plaque extent and severity, surpassing traditional risk calculators in prognostic value [1]. Coronary artery calcium (CAC) serves as an established indicator of subclinical atherosclerosis and foretells future cardiovascular incidents. Both diabetes mellitus and obesity rank as key cardiometabolic risks linked to elevated cardiovascular morbidity and fatality rates [2]. This pathway amplifies subclinical atherosclerosis markers like coronary artery calcification, particularly alongside diabetes.

Deaths associated with high BMI in individuals with cardiovascular disease (CVD) climbed from 0.9 million in 1990 to 1.9 million in 2021, even as age-standardized mortality rates (ASMR) edged down from 24.43 to 22.77 per 100,000—a 6.83% decrease. Moreover, it is predicted that 2.5 million deaths would be by 2032 (+33%), with ASMR falling further to 22.06 [3]. While diabetes mellitus (DM) affected 537 million individuals in 2021. The cardiovascular disease (CVD) is a significant determinant of morbidity and mortality in DM patients. Furthermore, coronary artery disease (CAD) is the most prevalent type of CVD, comprising 29.4% of cases. Future perspective includes the forecasts predicting 783 million cases of DM mortality by 2045—making it the ninth top global killer [4].

Despite the growth in use of CT-based coronary calcium scoring in clinical practice, the descriptive data on CAC prevalence, patterns, and intensity in adults with diabetes and elevated BMI are limited, especially among Central Asians [5]. However, the most recent population-based forecast analysis of the distribution of cardiovascular disease in Central Asia was performed in 2024. According to the analysis, IHD is set to be the largest contributor to age-standardized CV mortality

burden in 2050 (416 deaths per 100,000 population) in Central Asia [6]. It shows the significance of CT-angiography in detection of calcification of coronary arteries in patients with CVD risk factors such as diabetes and high body mass index (BMI), guiding individualized risk stratification in case of rising regional CVD projections (91% crucial mortality increases by 2050).

The purpose of study is to emphasize the significance of CT angiography in evaluating coronary artery calcification severity among adults with diabetes and high body mass index (BMI).

Materials and Methods

This study presents a retrospective one-center cohort study performed at the Medical Centre Hospital of President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan. The study included 311 patients in whom coronary artery calcium scoring (CAC scoring) assessment was performed, from January 2025 to December 2025. The patients were stratified by Body Mass Index (BMI) (obesity was determined as BMI > 30kg/m²; non-obesity as BMI < 30 kg/m²) and diabetes Status (Diabetic vs non-diabetic).

Recorded parameters: demographic data: age, sex, body mass index (BMI), diabetes status.

Outcome measures

The primary outcome measure included the severity of coronary artery calcification assessed using the Agatston score. Agatston scores for coronary artery calcification (CAC) were stratified as follows: CAC = 0 (no calcification), 1–99 (mild), 100–399 (moderate), and ≥400 (severe) [7]. While the secondary outcomes consisted of the prevalence and categorical distribution of coronary artery calcification among four main groups: high BMI in diabetic patients; high BMI in non-diabetic patients; normal BMI in diabetic patients; normal BMI in non-diabetic patients.

Imaging systems

Diagnostic assessments were performed at the Department of Radiology using a 640-slice CT scanner (Aquilion ONE; Canon Medical Systems, Otawara, Japan). Coronary artery calcium was quantified via automated Agatston scoring software (Calcium Scoring; Vitrea, USA). Clinical data and CT images were obtained from the hospital database and PACS system.

Statistical analysis

The study has merely descriptive nature of analysis and the descriptive statistics were used, respectively. Continuous variables was presented such as mean± standard deviation, and categorical variables was represented as frequencies and percentages, respectively [8].

Results. The 311 patients included in the study underwent coronary artery calcium scoring (CAC scoring) assessment. The mean age of patients was 62 ± 10.7 years. There were 197 males (63%) and 114 females (37%). The mean body mass index was 28.95 ± 5.22 kg/m². The detailed analysis represents the information that 236 (75.9%) patients had obesity, while 75 (24.1%) patients had normal BMI parameter. Patients were stratified by diabetes status.

Table 1. Overall descriptive demographic and clinical characteristics of the study cohort.

Characteristic	Total (n=311)
Age, years, mean ± SD	62 ± 10.7
Males, n (%)	197 (63)
Females, n (%)	114 (37)
BMI, kg/m ² , mean ± SD	28.95 ± 5.22

Obesity (high BMI), n (%)	236 (75.9)
Normal BMI, n (%)	75 (24.1)
Diabetes mellitus, n (%)	102 (33)
Non-diabetes, n (%)	209 (67)

M±SD – mean ± standard deviation

According to the analysis, diabetes mellitus (type 1 and type 2) in 102 patients and non-diabetes in 209 patients. Moreover, the prevalence of calcified plaques in diabetic patients was 89% and in non-diabetic patients was 75%.

Table 2. Prevalence of calcified plaques by diabetes status

Characteristic	Calcified Plaques Present, n (%)
Diabetic (n=102)	91 (89)
Non-diabetic (n=209)	157 (75)
Total (n=311)	248 (80)

The results of the analysis confirm that regarding Agatston score categories, the absence of coronary calcification was observed more frequently in non-diabetic patients (25.1% and 24.1%) than in diabetic patients (11.7% and 5.8%), both in individuals with high BMI and normal BMI, respectively. While mild calcification was the most frequent category in all study groups. Moderate calcification was observed in equivalent proportions among diabetic (28.2%; 23.5%) and non-diabetic patients (22.5%; 17.2%), regardless of BMI status. In contrast, severe calcification was most prevalent in diabetic patients: high BMI with diabetic status (18.8%, 16/85) and normal BMI with diabetic status (17.6%, 3/17), compared to non-diabetic groups: high BMI without diabetes (8.6%, 13/151) and normal BMI without diabetes (6.9%, 4/58).

Table 3. Distribution of coronary calcification across BMI and diabetes status

Agatston Score Category	High BMI + Diabetic, % (n/N)	Normal BMI + Diabetic, % (n/N)	High BMI + non-diabetic, % (n/N)	Normal BMI + non-diabetic, % (n/N)
No calcification (0)	11.7 (10/85)	5.8 (1/17)	25.1 (38/151)	24.1 (14/58)
Mild (1-99)	41.1 (35/85)	52.9 (9/17)	43.7 (66/151)	51.7 (30/58)
Moderate (100-399)	28.2 (24/85)	23.5 (4/17)	22.5 (34/151)	17.2 (10/58)
Severe (≥400)	18.8 (16/85)	17.6 (3/17)	8.6 (13/151)	6.9 (4/58)

Mean Agatston calcium scores were highest among diabetic patients, particularly with normal body mass index (354.7).

Table 4. Mean Agatston Calcium Scores by BMI category and diabetes status

Group	Mean Agatston Score
-------	---------------------

Normal BMI + Diabetic	354.7
High BMI + Diabetic	309.7
Normal BMI + Non-Diabetic	122.8
High BMI + Non-Diabetic	111.4

Discussion. This retrospective single-center cohort study evaluates the prevalence and severity of coronary artery calcification (CAC) in adult patients with diabetes to detect the key role of CT angiography for cardiovascular risk assessment. The severe calcification, categorized by Agatston score, was merely evaluated in diabetic patients regardless of BMI. Moreover, the highest mean score was in diabetic individuals with normal BMI. These findings suggest that diabetes affects coronary calcification independent of obesity. It was evidentially proved in the previous studies that obesity is considered as one of the cardiovascular risk factors; in contrast, non-obese diabetic patients in our cohort had higher mean Agatston scores than individuals with obesity. This indicates that the individuals of normal BMI display metabolic dysfunction predisposing to subclinical atherosclerosis [9]. The detection of mild to moderate CAC across both diabetic and non-diabetic groups highlights the crucial value of CT angiography in the detection of subclinical coronary artery disease.

The crucial role of these findings is clinical relevance in cardiovascular risk assessment. CAC scoring performed on CT angiography enhances cardiovascular risk stratification, particularly in high-risk individuals such as patients with diabetes, where traditional risk assessment tools (e.g., Framingham Risk Score, ASCVD calculators) may not fully analyze the burden of subclinical disease [10,11]. Furthermore, this study boosts the limited regional data on Central Asian populations, where cardiovascular morbidity and mortality are projected to rise substantially in the coming decades [4], highlighting the necessity of region-specific preventive strategies.

Several limitations, such as a single-center setting design and the descriptive nature of the study should be noted. The long-term follow-up is required to detect the impact of CAC burden on the frequency of cardiovascular events in diabetic individuals. Despite these limitations, the present study provides a valuable perspective in performing CT angiography for early detection and cardiovascular risk assessment in the diabetic population.

CONCLUSION

The analyzed results indicate the prevalence of coronary artery calcification (CAC) in 89% of adults with diabetes. In addition, diabetic patients with normal body mass index (BMI) presented higher mean Agatston scores, suggesting that factors beyond obesity such as insulin resistance or glycemic control may drive accelerated vascular calcification independent of adiposity. These observations confirm the significant role of coronary computed tomography angiography (CCTA) in detecting CAC prevalence and severity in diabetic individuals.

Moreover, integrating CCTA-derived CAC metrics into diabetes management protocols could significantly reduce cardiovascular morbidity and mortality level in high-risk populations.

Author Contributions: Conceptualization, Y.E., T.M.; methodology, T.M. and T.T.; validation, T.T. and T.M.; formal analysis, I.K., T.M.; investigation, T.M. and T.T.; resources, Y.E.; data curation, T.T. and T.M.; writing – original draft preparation, T.M. and I.K.; writing – review and editing, Y.E., T.M. and T.T.; visualization, T.M.; supervision, Y.E.; project administration, T.T. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Disclosures: The authors have no conflicts of interest.

Acknowledgments: None.

Funding: None.

Data availability statement: The corresponding author can provide the data supporting the study's conclusions upon request. Due to ethical and privacy constraints, the data are not publicly accessible.

References:

1. Lima, M. R., Lopes, P. M., & Ferreira, A. M. (2024). Use of coronary artery calcium score and coronary CT angiography to guide cardiovascular prevention and treatment. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 18, 17539447241249650. <https://doi.org/10.1177/17539447241249650>
2. Wu, X., Wu, M., Huang, H., Liu, Z., Huang, H., & Wang, L. (2025). Association between cardiometabolic index and coronary artery calcification in young and middle-aged adults with coronary heart disease. *BMC cardiovascular disorders*, 25(1), 487. <https://doi.org/10.1186/s12872-025-04950-y>
3. Fallahtafti, P., Soleimani, H., Khanmohammadi, S., Habibzadeh, A., Taebi, M., Azarboo, A., Shirinezhad, A., Valinejad, A., Blaha, M. J., Al-Kindi, S., & Nasir, K. (2025). Global trends in cardiovascular mortality attributable to high body mass index: 1990-2021 analysis with future projections. *American journal of preventive cardiology*, 24, 101326. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2025.101326>
4. Siam, N. H., Snigdha, N. N., Tabasumma, N., & Parvin, I. (2024). Diabetes Mellitus and Cardiovascular Disease: Exploring Epidemiology, Pathophysiology, and Treatment Strategies. *Reviews in cardiovascular medicine*, 25(12), 436. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2512436>
5. Schwarz, E., Tambè, V., De Simoni, S., Moltrasi, R., Magazzeni, M., Ciortan, E., Bentivegna, S., Esseridou, A., & Secchi, F. (2025). Coronary Calcium Scoring as Prediction of Coronary Artery Diseases with Low-Dose Dual-Source CT. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 12(11), 425. <https://doi.org/10.3390/jcdd12110425>
6. Goh и др., «The burden of cardiovascular disease in Asia from 2025 to 2050: a forecast analysis for East Asia, South Asia, South-East Asia, Central Asia, and high-income Asia Pacific regions». *The Lancet Regional Health - Western Pacific* 2024;49: 101138. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2024.101138>
7. Nicol, P., Adolf, R., Cassese, S., Kastrati, A., Joner, M., Schunkert, H., Hadamitzky, M., & Engel, L. C. (2026). Visual coronary calcium scoring to support opportunistic CAD screening: comparative evaluation of three established systems and introduction of a novel scoring system. *International journal of cardiology. Heart & vasculature*, 62, 101875. <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2026.101875>
8. Ou, F. S., Le-Rademacher, J. G., Ballman, K. V., Adjei, A. A., & Mandrekar, S. J. (2020). Guidelines for Statistical Reporting in Medical Journals. *Journal of thoracic oncology : official publication of the International Association for the Study of Lung Cancer*, 15(11), 1722–1726. <https://doi.org/10.1016/j.jtho.2020.08.019>
9. Sánchez, E., Sánchez, M., Betriu, À., Rius, F., Torres, G., Purroy, F., Pamplona, R., Ortega, M., López-Cano, C., Hernández, M., Bueno, M., Fernández, E., Salvador, J., Lecube, A., & ILERVAS project collaborators (2020). Are Obesity Indices Useful for Detecting Subclinical Atheromatosis in a Middle-Aged Population?. *Obesity facts*, 13(1), 29–39. <https://doi.org/10.1159/000502696>
10. Wong, N. D., Budoff, M. J., Ferdinand, K., Graham, I. M., Michos, E. D., Reddy, T., Shapiro, M. D., & Toth, P. P. (2022). Atherosclerotic cardiovascular disease risk assessment: An American Society for Preventive Cardiology clinical practice statement. *American journal of preventive cardiology*, 10, 100335. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2022.100335>
11. Duttagupta, S., Thachathodiyl, R., Rameshan, A., Venkatachalam, A., Georgy, S., Ts, D., & Menon, J. (2022). Effectiveness of Framingham and ASCVD Risk Scores in Predicting Coronary Artery Disease - A Comparative Study with Syntax Score. *The Journal of the Association of Physicians of India*, 69(12), 11–12.

“Международный научный журнал АКАДЕМИК”

ISSN 2958-5104

№ 2 (298), 2026 г.

МАРТ, 2026 г.

**В авторской редакции
мнение авторов может не совпадать с позицией редакции**

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

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

© ТОО «Международный научный журнал АКАДЕМИК»

