

Тоқсан сайын шығатын ғылыми-практикалық журнал

Меншік иесі – «Марат Оспанов атындағы
Батыс Қазақстан медицина университеті»
Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Журнал алғаш рет 16.07.2024 жылы Қазақстан
Республикасы Мәдениет және ақпарат министрлігіне
№ KZ66VPY00097005 нөмірімен есепке қойылды

Бас редактор: Т.С. Абилов
Бас редактордың орынбасары: Н.М. Мусин
Жауапты хатшы: Г.С. Дильмагамбетова
Ғылыми редактор: А.З. Мусина
Жауапты шығарушы редактор: М.Б. Ахметжанова
Техникалық редактор: С.Д. Оразов
Корректорлар: С.Ұ. Тоғызбаева
А.С. Уркунова
А.М. Бекниязова

Редакциялық ұжым

Д.Н. Аяганов
А.Д. Балмагамбетова
А.П. Ермагамбетова
Г.М. Жармаханова
Ж.Е. Комекбай
Г.К. Кошмаганбетова
Х.И. Қудабаева
С.С. Курманғалиева
А.И. Миралеева
С.К. Саханова
С.Т. Уразаева

Редакциялық кеңес

Л.Р. Ахмадеева (Ресей)
Н.Н. Бримкулов (Қырғызстан)
К.М. Гичиук (Румыния)
Б.К. Жолдин (Қазақстан)
Р.Б. Кайыржанов (Ұлыбритания)
И. Кохреидзе (Грузия)
А.А. Мамырбаев (Қазақстан)
А.К. Мамедбейли (Әзірбайжан)
С.А. Нотолла (Италия)
М.М. Обимбо (Кения)
Г.А. Смагулова (Қазақстан)
Н.М. Туйчибаева (Өзбекстан)

Редакцияның және баспахананың мекенжайы:
030019, Ақтөбе қаласы,
Маресьев к. 68,
1-оқу ғимараты.
«Gylym Aliansy» журналының редакциясы,
Редакциялық-баспа орталығы (РБО)
e-mail: info@gylymaliansy.kz

Шыққан күні: 26.06.25
Таралымы 500 дана
Тапсырыс № 24/1504
РБО басылып түптелді

Quarterly Peer Reviewed Journal

Publisher – Non-commercial Joint-stock Company
«Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University»

The journal was first registered on July 16, 2024, under the
number KZ66VPY00097005 with the Ministry of Culture and
Information of the Republic of Kazakhstan

Editor-in-Chief: T.S. Abilov
Deputy Editor-in-Chief: N.M. Mussin
Executive Secretary: G.S. Dilmagambetova
Editor: A.Z. Mussina
Executive Editor: M.B. Akhmetzhanova
Technical Editor: S.D. Orazov
Proofreaders: S.U. Togyzbayeva
A.S. Urkunova
A.M. Bekniязova

Editorship

D.N. Ayaganov
A.D. Balmagambetova
G.M. Zharmakhanova
Zh.Ye. Komekbai
G.K. Koshmagambetova
H.I. Kudabayeva
S.S. Kurmangaliyeva
A.I. Miraleyeva
A.P. Yermagambetova
S.K. Sakhanova
S.T. Urazayeva

Editorial board

L.R. Akhmadeyeva (Russia)
N.N. Brimkulov (Kyrgyzstan)
C.M. Ghiciuc (Romania)
B.K. Zholdin (Kazakhstan)
R.B. Kayirzhanov (Great Britain)
I. Kokhreidze (Georgia)
A.A. Mamyrbayev (Kazakhstan)
A.K. Mamedbeyli (Azerbaijan)
S.A. Notolla (Italy)
M.M. Obimbo (Kenya)
G.A. Smagulova (Kazakhstan)
N.M. Tuichibayeva (Uzbekistan)

Address of the Editorial Office and Printing House:
030019, Aktobe,
68 Maresyev Street,
Building 1
Editorial Office of the Journal «Gylym Aliansy» Editorial
Publishing Center
e-mail: info@gylymaliansy.kz

Date of Issue: 26.06.2025
Circulation: 500 copies
Order Number: 24/1504
Printed at the Editorial Publishing Center



УДК 615.33
МРНТИ 76.31.29

К.А. АМАНКУЛОВА¹, Н.А. АБЛАКИМОВА^{1,2}

РОЛЬ AI В СОЗДАНИИ НОВЫХ АНТИБИОТИКОВ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

¹Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казахстан

²Областной перинатальный центр, Актобе, Казахстан

Аманкулова К.А. – <https://orcid.org/0009-0006-5477-7335>

Аблакимова Н.Е. – <https://orcid.org/0000-0002-1100-2904>

Бибблиографиялық сілтеме:

Аманкулова КА, Аблакимова НЕ. Жаңа антибиотиктерді жасаудағы жасанды интеллекттің рөлі: әдеби шолу. *Гылым алиансы*. 2025;2(2):46-56

Citation:

Amankulova KA, Ablakimova NY. The Role of Artificial Intelligence in the Development of New Antibiotics: A Literature Review. *Гылым алиансы*. 2025;2(2):46-56

Бибблиографическая ссылка:

Аманкулова КА, Аблакимова НЕ. Роль AI в создании новых антибиотиков: литературный обзор. *Гылым алиансы*. 2025;2(2):46-56

Жаңа антибиотиктерді жасаудағы жасанды интеллекттің рөлі: әдеби шолу
К.А. Аманкулова¹, Н.Е. Аблакимова^{1,2}

¹Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

²Облыстық перинаталдық орталық, Ақтөбе, Қазақстан

Антибиотиктерге төзімділік — бұл медицина мен ауыл шаруашылығында антибиотиктердің шамадан тыс және бақылаусыз қолданылуына байланысты туындаған жаһандық денсаулық сақтау үшін елеулі қауіп. Антимикробтық препараттарды дұрыс тағайындамау, медициналық мекемелердегі санитарлық нормалардың сақталмауы және қоршаған ортаның ластануы төзімді бактерия штаммдарының таралуына ықпал етеді.

Жаңа антибиотиктерді әзірлеу көптеген қиындықтарға тап болады, олардың қатарында төзімділіктің тез дамуы және тиімді қосылыстарды табудағы қиындықтар бар. Антибиотиктерді іздеудің дәстүрлі әдістері өз мүмкіндігін сарқып бітті, ал жүйелік биология мен антибиотиктерді ашу платформалары секілді заманауи технологиялар әлі де серпінді нәтиже берген жоқ.

Жасанды интеллект (ЖИ) жаңа бактерияға қарсы препараттарды әзірлеуде маңызды рөл атқарады. Терең оқыту алгоритмдері химиялық қосылыстарды талдап, олардың биологиялық белсенділігін болжайды. Мұндай мысалдардың бірі — бактерияларда төзімділік дамуын болдырмайтын ерекше әсер ету механизмі бар галицин препаратының ашылуы.

ЖИ сонымен қатар емдеу сызбаларын оңтайландырып, терапияны дербестендіреді және жанама әсерлер қауіпін азайтады. Дәрілік қосылыстардың виртуалды скринингі жаңа препараттарды әзірлеу процесін жеделдетіп, шығындарды азайтады және тиімділікті арттырады. Болашақ зерттеулер ЖИ үлгілерінің интерпретациясын жақсартуға бағытталады, бұл оларды медицинада неғұрлым дәл әрі қауіпсіз қолдануға мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: антибиотикрезистенттілік, антибиотиктер, жасанды интеллект, бактериялық инфекциялар, дәрілік препараттар, машиналық оқыту, фармакотерапия

The Role of Artificial Intelligence in the Development of New Antibiotics: A Literature Review

К.А. Amankulova¹, N.Y. Ablakimova²

¹Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan

²Regional Perinatal Center, Aktobe, Kazakhstan

Antibiotic resistance poses a serious threat to global health, fueled by the widespread and often uncontrolled use of antibiotics in both medicine and agriculture. Factors such as inappropriate prescribing, poor compliance with sanitary standards in healthcare settings, and environmental pollution contribute to the emergence and spread of resistant bacterial strains.

Developing new antibiotics is increasingly challenging due to the rapid evolution of resistance and limited discovery of novel compounds. Traditional approaches have largely been exhausted, and although modern technologies such as systems biology and discovery platforms offer potential, they have yet to produce significant breakthroughs. Artificial intelligence (AI) is emerging as a transformative tool in the development of



Аманкулова
Камила Ахметовна.
e-mail: aktob.kami@gmail.com

Келін түсті/
Received/
Поступила:
24.03.2025

Басылымға қабылданды/
Accepted/
Принята к публикации:
03.05.2025

© 2025 The Authors
Published by Marat Ospanov
West Kazakhstan Medical University

antibacterial agents. Deep learning algorithms can analyze chemical structures and predict biological activity, as seen in the discovery of halicin, a compound with a novel mechanism that prevents resistance development. AI also facilitates the optimization of treatment regimens through personalized therapy, minimizing side effects. Additionally, virtual screening expedites drug discovery, reduces costs, and enhances efficiency. Future directions involve improving the transparency and interpretability of AI models to ensure safer clinical applications.

Keywords: antibiotic resistance, antibiotics, artificial intelligence, bacterial infections, medicinal products, machine learning, pharmacotherapy

Роль AI в создании новых антибиотиков: литературный обзор

К.А. Аманкулова¹, Н.А. Аблакимова^{1,2}

¹Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казахстан

²Областной перинатальный центр, Актобе, Казахстан

Антибиотикорезистентность представляет серьезную угрозу глобальному здравоохранению, обусловленную чрезмерным и неконтролируемым использованием антибиотиков в медицине и сельском хозяйстве. Неправильное назначение антимикробных препаратов, несоблюдение санитарных норм в медицинских учреждениях и загрязнение окружающей среды способствуют распространению устойчивых штаммов бактерий.

Разработка новых антибиотиков сталкивается с многочисленными препятствиями, включая быстрое развитие резистентности и сложности в поиске эффективных соединений. Традиционные методы поиска антибиотиков исчерпали себя, а современные технологии, такие как системная биология и платформы для открытия антибиотиков, пока не обеспечили прорыва.

Искусственный интеллект (ИИ) играет ключевую роль в разработке новых антибактериальных препаратов. Алгоритмы глубокого обучения анализируют химические соединения, прогнозируя их биологическую активность. Одним из примеров является открытие галицина, обладающего уникальным механизмом действия, препятствующим развитию устойчивости у бактерий.

ИИ также оптимизирует схемы лечения, персонализируя терапию и снижая риск побочных эффектов. Виртуальный скрининг лекарственных соединений позволяет ускорить разработку новых препаратов, снижая затраты и повышая эффективность. Будущие исследования направлены на повышение интерпретируемости ИИ-моделей для более точного и безопасного применения в медицине.

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, антибиотики, искусственный интеллект, бактериальные инфекции, лекарственные препараты, машинное обучение, фармакотерапия

Введение

Антибиотикорезистентность является одной из самых серьезных угроз глобальному здравоохранению. Быстрое развитие устойчивости патогенных микроорганизмов к существующим антибиотикам приводит к необходимости поиска новых эффективных антибактериальных средств. Ежегодно во всем мире из-за устойчивости к противомикробным препаратам (AMR) погибает не менее 700 000 человек [1]. В 2019 году Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) признала устойчивость к противомикробным препаратам (AMR) одной из десяти наиболее серьезных угроз для глобального здравоохранения из-за ее влияния на здоровье людей [2]. Без своевременных мер по созданию и разработке новых антибиотиков ожидается, что к 2050 году смертность от устойчивых инфекций достигнет 10 миллионов случаев в год [3]. Исследование, проведенное Нельсоном и соавторами, проанализировало затраты на здравоохранение, связанные с антибиотикорезистентными бактериальными инфек-

циями, и оценило стоимость их лечения как в амбулаторных, так и в стационарных условиях, превысившую 4,6 миллиарда долларов США в 2017 году [4]. Традиционные методы открытия антибиотиков требуют значительных временных и финансовых затрат, что замедляет процесс разработки. ИИ предлагает новые подходы к поиску и созданию антибиотиков, позволяя ускорить этот процесс и повысить его эффективность.

Материалы и методы

Для подготовки настоящего литературного обзора был проведен целенаправленный поиск научной литературы в ведущих международных библиографических базах данных: Scopus, Web of Science, PubMed, а также дополнительно использовалась система Google Scholar для выявления актуальных публикаций, не индексируемых в основных источниках.

Поиск осуществлялся с применением комбинаций следующих ключевых слов и терминов (на английском языке): “artificial intelligence”, “AI”, “machine learning”, “deep learning”, “drug discovery”,

“antibiotics”, “antibacterial agents”, “new antibiotics”, “AI-driven drug development”.

Целью поиска было выявление актуальных публикаций, освещающих использование технологий ИИ на различных этапах разработки новых антибактериальных препаратов – от первичного скрининга соединений до клинических испытаний.

Отбор публикаций проводился по следующим критериям:

- статьи, опубликованные преимущественно за последние 5 лет;
- публикации, имеющие полный текст на английском языке;
- источники, содержащие данные о практическом применении ИИ в разработке антибиотиков;
- рецензируемые научные статьи, обзоры, мета-анализы, материалы конференций.

После отбора и анализа литературы были сгруппированы основные направления исследований и технологические подходы, представленные в текущем научном ландшафте.

Антибиотикорезистентность и необходимость поиска новых антибиотиков

Основными причинами развития антибиотикорезистентности являются чрезмерное использование антимикробных препаратов как в медицине, так и в сельском хозяйстве. Неправильное назначение антибиотиков, в том числе при вирусных инфекциях, способствует формированию устойчивых штаммов бактерий [5]. В медицинских учреждениях высокая плотность популяции бактерий облегчает их передачу в обществе, что ускоряет распространение устойчивости. Недостаточное соблюдение гигиенических норм и санитарных протоколов в больницах создает благоприятные условия для роста резистентных микроорганизмов [6].

Значительный вклад в проблему вносит бесконтрольное применение антибиотиков в животноводстве, что способствует передаче устойчивых бактерий через пищевые цепи. Международные путешествия и торговля также играют важную роль в распространении резистентных патогенов и генов устойчивости по всему миру [5]. В ряде регионов нехватка санитарных условий приводит к загрязнению водных ресурсов и распространению устойчивых бактерий через сточные воды. Кроме того, отсутствие своевременной и точной диагностики затрудняет рациональное использование антибиотиков, усиливая проблему антибиотикорезистентности [7].

Разработка новых антибактериальных препаратов остается сложной задачей из-за множества препятствий, ограничивающих появление эффективных антибиотиков. Одной из главных проблем является быстрое развитие антибиотикорезистентности, при котором бактерии адаптируются к существующим препаратам, снижая их эффективность. Это приводит к росту числа трудноизлечимых инфекций и увеличению смертности от бактериальных заболеваний [8].

Дополнительным вызовом становится высокая стоимость и длительность разработки новых антибио-

тиков. Процесс создания требует значительных финансовых вложений, а клинические испытания занимают годы, при этом многие соединения не проходят финальные этапы из-за недостаточной эффективности или побочных эффектов [9].

Современные технологии, включая ИИ и методы молекулярного моделирования, помогают ускорить процесс поиска перспективных соединений. Однако для успешной борьбы с резистентными бактериями необходимы комплексные стратегии, включающие рациональное использование антибиотиков и разработку новых терапевтических подходов [10].

Фармацевтические компании все реже инвестируют в разработку новых антибиотиков из-за высоких затрат и низкой коммерческой выгоды. В отличие от препаратов для лечения хронических заболеваний, антибиотики используются короткими курсами, что ограничивает их рыночный потенциал. Дополнительно проблема усугубляется развитием резистентности, из-за чего эффективность препаратов снижается, а их жизненный цикл на рынке сокращается. В результате фармкомпания предпочитают вкладывать средства в более прибыльные направления. Для решения этой проблемы требуются государственная поддержка, новые модели финансирования и стимулирующие программы, направленные на развитие инновационных антибактериальных средств [11].

Современные научные исследования в области антибактериальной терапии сталкиваются с серьезными вызовами. Бактерии развивают сложные защитные механизмы, которые затрудняют поиск новых терапевтических мишеней. Традиционные стратегии, основанные на подавлении синтеза клеточной стенки или белков, теряют эффективность, поскольку микроорганизмы быстро адаптируются к таким воздействиям. Это требует разработки новых подходов, направленных на уникальные биологические процессы бактерий. В частности, изучаются методы блокирования факторов вирулентности и регуляции генных механизмов устойчивости. Дальнейшие исследования и инновационные технологии помогут создать более эффективные способы борьбы с инфекциями [12].

Из-за сложности разработки новых антибиотиков ученые исследуют альтернативные методы борьбы с инфекциями. Среди перспективных направлений выделяются бактериофаги, антимикробные пептиды, генная терапия с использованием технологии CRISPR и иммуномодулирующие препараты. Эти инновационные подходы обладают высоким потенциалом, так как могут избирательно воздействовать на патогены, снижая риск резистентности. Однако их внедрение требует длительных исследований, масштабных клинических испытаний и строгой оценки безопасности. Несмотря на эти вызовы, развитие новых стратегий может значительно изменить подход к лечению бактериальных инфекций и стать ключевым решением в борьбе с антибиотикорезистентностью [13].

Для преодоления существующих вызовов необходим комплексный подход, включающий государ-

ственное финансирование, международное сотрудничество, стимулирование фармацевтических компаний и внедрение программ рационального использования антибиотиков. Только объединение усилий ученых, врачей и регуляторов позволит создать эффективные стратегии борьбы с бактериальными инфекциями в условиях растущей антибиотикорезистентности [14].

Систематические методы поиска антибиотиков, известные как платформы для открытия антибиотиков (Antibiotic Discovery Platforms, ADPs), которые привели к появлению основных классов антибиотиков и стали основой «золотого века» антибиотиков, оказались исчерпанными. Современные ADPs чаще приводят к повторному открытию уже известных соединений или не достигают стадии клинического применения, что снижает оптимизм, связанный с развитием новых технологий в эпоху геномики [15].

Современные технологии значительно расширили возможности изучения биологических процессов, изменив подход к поиску антибиотиков. Системная биология позволяет глубже понять механизмы взаимодействия бактерий с лекарственными веществами, что теоретически должно ускорять разработку новых препаратов. Однако на практике этот процесс становится все сложнее. Чем больше данных получают ученые, тем больше факторов необходимо учитывать при создании эффективных антибиотиков. Бактерии быстро адаптируются, и многие потенциальные соединения оказываются неэффективными. Поэтому, несмотря на технологический прогресс, поиск новых антибиотиков требует комплексного подхода и инновационных стратегий для преодоления возникающих трудностей [16].

ИИ в фармакологии: ключевые технологии

ИИ играет ключевую роль в разработке новых лекарств и поиске терапевтических мишеней. Современные алгоритмы позволяют не только анализировать молекулярные структуры и предсказывать биологическую активность соединений, но и учитывать индивидуальные особенности пациентов. Это привело к появлению моделей ИИ, способных прогнозировать реакцию организма на терапию, что способствует развитию персонализированной медицины [17].

Использование ИИ охватывает весь процесс – от первичного поиска лекарственных соединений до оптимизации схем лечения для конкретных пациентов. Анализ больших массивов данных позволяет выявлять закономерности, недоступные традиционным методам, что значительно ускоряет процесс разработки эффективных препаратов [18].

Персонализированные модели помогают врачам принимать обоснованные решения, снижая риск побочных эффектов и повышая эффективность терапии. Таким образом, интеграция ИИ в медицину открывает новые перспективы в создании инновационных подходов к лечению различных заболеваний [19].

Одним из ключевых направлений применения ИИ является виртуальный скрининг лекарственных соединений. Традиционные методы требуют длительных и дорогостоящих лабораторных испытаний, тогда как

ИИ способен моделировать взаимодействия молекул с биологическими мишенями, выявлять потенциально эффективные соединения и прогнозировать их фармакокинетические параметры. Это значительно сокращает затраты на разработку новых препаратов и повышает вероятность успешного клинического применения [20].

ИИ играет ключевую роль в создании новых лекарственных соединений, обеспечивая их оптимальную структуру. Современные алгоритмы машинного обучения анализируют молекулярные свойства веществ, предсказывая их токсичность, побочные эффекты и возможные взаимодействия с другими препаратами. Такой подход позволяет выявлять потенциально опасные соединения на ранних стадиях разработки, снижая вероятность неудач в клинических испытаниях. В результате фармацевтические компании могут быстрее и эффективнее разрабатывать безопасные и действенные препараты, сокращая затраты и ускоряя их вывод на рынок, что делает инновационные лекарства доступнее для пациентов [21].

ИИ активно используется в системной биологии для анализа сложных биологических процессов и выявления скрытых закономерностей в молекулярных механизмах. Это открывает новые возможности в медицине, особенно в сфере персонализированной терапии. Применение ИИ позволяет учитывать индивидуальные особенности пациента, такие как генетические факторы, метаболизм и состояние иммунной системы, при выборе антибиотиков и других препаратов. Такой подход способствует повышению эффективности лечения, снижению риска побочных эффектов и развитию целенаправленных терапевтических стратегий, что делает медицину более точной и безопасной для каждого пациента [22].

Применение ИИ в фармакологии значительно оптимизирует процесс поиска и разработки новых антибиотиков. Это позволяет сократить время исследований, снизить финансовые затраты и повысить эффективность работы ученых. Кроме того, ИИ способствует увеличению вероятности успешного создания инновационных препаратов, способных справляться с проблемой устойчивости бактерий к существующим лекарствам. Такой подход открывает новые возможности для борьбы с антибиотикорезистентностью и обеспечивает более точечное и результативное лечение инфекционных заболеваний [23].

Применение ИИ в открытии новых антибиотиков

ИИ играет важную роль в разработке новых антибиотиков, особенно в условиях растущей антибиотикорезистентности. Современные алгоритмы анализируют огромные базы данных химических соединений, предсказывая их антибактериальные свойства. Одним из ярких примеров стало открытие антибиотика галицина (Halicin) исследователями Массачусетского технологического института (MIT). Благодаря ИИ удалось выявить это соединение среди тысяч потенциальных кандидатов, ускорив процесс поиска эффективного лекарства. Такие технологии позволяют

находить новые терапевтические решения быстрее и точнее, что значительно повышает шансы на борьбу с устойчивыми штаммами бактерий [24].

Галицин является ингибитором с-Jun N-конечной протеинкиназы (JNK) и обладает уникальным антибактериальным механизмом. Он нарушает трансмембранный электрохимический градиент, активирует бактериальные гены, регулирующие гомеостаз железа, и вызывает дисбаланс pH через мембрану бактериальных клеток, что приводит к прекращению их роста. Благодаря такому механизму бактериям может быть сложно выработать устойчивость к препарату. Это открытие продемонстрировало потенциал ИИ в репозиционировании уже одобренных лекарств для борьбы с инфекциями, включая многорезистентные бактериальные штаммы (MDR) [25].

Отдел медицинской микробиологии и инфекционных заболеваний Медицинского центра Лейденского университета провело исследование которое показало что Галицин, который впервые идентифицированный с помощью методов глубокого обучения, продемонстрировал широкоспектральную антибактериальную активность, включая эффективность против устойчивых к карбапенемам Enterobacteriaceae, мультирезистентных *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) и *Pseudomonas aeruginosa*, а также способность разрушать биопленки, что делает его перспективным кандидатом для лечения катетер-ассоциированных инфекций [26].

В 2021 году исследователи Университета Торонто обнаружили новый перспективный антибиотик – абауцин. Он продемонстрировал высокую эффективность против супербактерии *A. baumannii*, одной из наиболее устойчивых к существующим методам лечения. Несмотря на то, что препарат находится на ранних этапах разработки, его потенциал в борьбе с лекарственно-устойчивыми инфекциями вызывает большой интерес у ученых. Использование ИИ в процессе поиска помогло ускорить идентификацию этого соединения, что подчеркивает важность новых технологий в создании инновационных антибиотиков для борьбы с угрозами антимикробной резистентности [27].

Деметоксикуркумин – инновационный препарат, созданный с использованием ИИ, продемонстрировал высокую эффективность против различных штаммов *A. baumannii*. Исследования подтвердили его действенность как в виде монотерапии, так и в комбинации с колистином. Кроме того, соединение обладает антивирулентными свойствами, уменьшая способность бактерий взаимодействовать с клетками хозяина. Этот механизм снижает патогенность инфекции, что делает деметоксикуркумин перспективным кандидатом для борьбы с лекарственно-устойчивыми патогенами. Применение ИИ в разработке новых антибиотиков открывает возможности для более точного и быстрого поиска эффективных терапевтических решений [28].

Автоматизированное проектирование лекарств становится ключевой технологией в фармацевтиче-

ской индустрии, позволяя ускорить разработку новых препаратов и снизить финансовые затраты. Благодаря росту вычислительных мощностей за последнее десятилетие методы молекулярного моделирования достигли высокой точности, что значительно повысило эффективность поиска перспективных соединений. ИИ и машинное обучение помогают прогнозировать биологическую активность молекул, их безопасность и возможные взаимодействия, сокращая необходимость в длительных лабораторных экспериментах. Эти технологии открывают новые возможности для создания инновационных лекарств, делая процесс их вывода на рынок более быстрым и экономически выгодным [29].

Молекулярное моделирование – это компьютерный метод, используемый для определения правильной позы связывания комплекса «белок-лиганд» и оценки его прочности с помощью различных функций ранжирования, при этом процесс требует высокоточных структур белков (рентгеноструктурный анализ, ЯМР (Ядерно магнитный резонанс) или гомологическое моделирование), а благодаря современным биоинформатическим инструментам, таким как Swiss Model, Phyre, i-TASSER, AlphaFold и RoseTTAFold, стало возможным предсказывать 3D-структуры белков с высокой точностью, что открывает новые перспективы для разработки лекарств *in silico* [30] the application of computer-aided drug design has been recognized as a powerful technology in the drug discovery pipeline. In accelerating drug discovery, molecular modeling techniques have experienced considerable growth in computational capabilities over the last decade. Pharmaceutical companies and academic research organizations are currently using various computational modeling techniques to lower the cost and time required for the discovery of an effective drug. In this article, we focus on reviewing three key components of molecular modeling (Molecular Docking, Molecular Dynamics, and ADMET modeling).

Современные методы машинного обучения активно применяются в разработке предсказательных моделей для медицины и фармацевтики. Среди наиболее эффективных алгоритмов выделяются метод опорных векторов (SVM), искусственные нейронные сети (ANNs), дерево решений (DT) и случайные леса (RF). Эти методы позволяют анализировать большие объемы данных, выявлять сложные закономерности и строить точные прогнозы [31].

SVM эффективны при работе с небольшими выборками, обеспечивая высокую точность классификации. ANNs способны моделировать нелинейные зависимости, что делает их полезными для задач распознавания структурных особенностей молекул. DT и RF широко используются для построения интерпретируемых моделей, позволяя выявлять ключевые факторы, влияющие на биологическую активность соединений. Благодаря этим методам значительно ускоряется процесс анализа данных, что делает их незаменимыми инструментами в научных исследованиях и разработ-

ке новых лекарственных препаратов [32].

Преимущества и вызовы применения ИИ в разработке антибиотиков

ИИ способствует открытию и разработке новых антибактериальных препаратов, применяя прогнозное и вычислительное моделирование, что ускоряет процесс создания лекарств и помогает снизить затраты. Благодаря методам глубокого обучения можно анализировать обширные библиотеки химических соединений, выявляя те, которые обладают потенциальной антибактериальной активностью. Эти технологии также позволяют прогнозировать успешность новых препаратов на более поздних стадиях разработки, уменьшая риски и финансовые затраты, связанные с фармацевтическими исследованиями [33].

Использование ИИ в создании антибиотиков знаменует собой революционный подход, позволяющий оперативно и точно выявлять новые соединения с уникальными механизмами действия. Такой метод не только сокращает сроки разработки препаратов, но и улучшает их направленность на резистентные штаммы бактерий, что существенно повышает эффективность лечения. Более того, углубленное изучение принципов действия этих антибиотиков, созданных с применением ИИ, играет ключевую роль в оптимизации их клинического применения и разработке профилактических мер для предотвращения дальнейшего роста устойчивости микроорганизмов [34].

Благодаря значительным преимуществам ИИ, исследование мощных химических соединений теперь возможно с беспрецедентной скоростью по сравнению с традиционными методами. Это приводит к сокращению затрат на исследования и разработку лекарственных средств, а также повышает вероятность успешного прохождения клинических испытаний. Стремительное развитие ИИ в сочетании с эпохой больших данных, включающей обширные массивы информации из высокопроизводительных технологий и геномных/экспрессионных баз данных, способствует ускоренному появлению новых химических соединений с уникальными механизмами действия [35].

Два недавних научных исследования описывают применение методов ИИ для быстрого предсказания трёхмерной структуры белков, используя исключительно их аминокислотные последовательности в линейном формате [36, 37].

На протяжении истории рациональный процесс открытия лекарств использовал различные методы машинного интеллекта для оптимизации традиционных экспериментов, которые требуют значительных временных и финансовых затрат. В последние десятилетия были разработаны компьютерные инструменты, такие как количественное моделирование связи между структурой и биологической активностью, позволяющие оперативно и экономично выявлять перспективные биологически активные молекулы среди множества потенциальных соединений. Со временем, с переходом процесса открытия лекарств в эпоху «больших данных», методы машинного обучения (ML) эво-

люционировали в глубинное обучение, предоставляя мощные и эффективные инструменты для обработки огромных массивов данных, возникающих в результате современных исследовательских подходов [38].

Таким образом, компьютерные методы разработки лекарств превратились в перспективную и эффективную технологию, способную ускорить, удешевить и повысить результативность процесса создания новых препаратов [39].

Как отмечается в исследовании, проведенном в Стэнфорде, прогнозы моделей машинного обучения для эмпирического назначения антибиотиков сопоставляются с решениями, принятыми медицинскими специалистами. В ходе анализа были сравнения между предсказанным выбором антибиотиков на начальном этапе инфекции и фактическими данными о резистентности, полученными впоследствии из результатов бактериологических исследований. Авторы подчеркивают, что такие модели способны не только корректно подбирать антибиотики с учетом профиля устойчивости, но и в ряде случаев превосходят врачебные решения, выбирая препараты более узкого спектра. Это, в свою очередь, свидетельствует о потенциальных возможностях повышения безопасности лечения и улучшения стратегии антибиотикотерапии. Кроме того, отмечается, что аналогичные подходы уже реализуются в виде локально адаптированных и оптимизированных инструментов в различных медицинских учреждениях [40].

ИИ вносит новые вызовы в области безопасности данных и защиты конфиденциальности. Медицинская информация представляет особую ценность и подвержена риску утечек, поэтому киберпреступники часто делают её своей целью. В связи с этим обеспечение сохранности и конфиденциальности медицинских записей становится приоритетной задачей [41].

Еще одной значимой проблемой являются этические аспекты, поскольку методы, основанные на ИИ, могут вызывать вопросы о справедливости и возможной предвзятости. Например, если обучающие данные содержат предвзятость или недостаточно репрезентативны, это может привести к неточным и несправедливым прогнозам. Поэтому важно учитывать этические нормы и добросовестный подход при применении ИИ в разработке новых терапевтических соединений [42].

Развитие технологий ИИ порождает новые вызовы, связанные с обработкой данных. Одной из проблем является чрезмерная подгонка, возникающая, когда алгоритм выявляет несущественные взаимосвязи между характеристиками пациента и результатами. Это происходит при наличии большого количества переменных, влияющих на прогноз, что снижает точность предсказаний. В результате модель может показывать высокую эффективность на обучающем наборе данных, но давать неточные прогнозы в реальных условиях. [43].

Перспективы развития

Будущие направления исследований и усовершенствование алгоритмов ИИ охватывают широкий

спектр задач, направленных на повышение эффективности, интерпретируемости и безопасности систем ИИ. Современные модели машинного обучения уже достигли значительных успехов в различных областях, но остаются вызовы, требующие дальнейшего совершенствования [44].

Одним из ключевых направлений является разработка более прозрачных и объяснимых моделей ИИ. Большинство современных алгоритмов, особенно глубокие нейронные сети, работают как «черные ящики», что затрудняет интерпретацию их решений. Исследования в области объяснимого ИИ (Explainable AI) направлены на создание методов, позволяющих понять, на каких факторах основаны выводы модели. Это особенно важно в медицинских, юридических и финансовых приложениях, где обоснованность решений критически важна [45].

Еще одним приоритетным направлением является разработка энергоэффективных алгоритмов. Современные модели, такие как GPT (Generative Pretrained Transformer) и другие трансформеры, требуют огромных вычислительных ресурсов. Оптимизация архитектур нейросетей и использование методов компрессии данных позволят снизить энергопотребление и расширить применение ИИ в мобильных и встроженных устройствах [46].

Кроме того, растет интерес к автономному обучению (Self-Supervised Learning), которое позволяет моделям обучаться на больших объемах размеченных данных. Это особенно актуально для областей, где получение размеченных данных дорого или затруднительно [47].

Также важное место занимает разработка надежных механизмов защиты ИИ от атак и манипуляций, включая противодействие фальсифицированным данным и обеспечение конфиденциальности [48].

Будущее ИИ тесно связано с интеграцией инновационных подходов, направленных на баланс между мощностью алгоритмов, их безопасностью и доступностью для общества [49].

Интеграция ИИ с лабораторными методами открывает новые перспективы в диагностике, анализе данных и оптимизации работы лабораторий. Современные алгоритмы машинного обучения и обработки данных позволяют повысить точность исследований, сократить время выполнения тестов и минимизировать влияние человеческого фактора [50].

Одним из ключевых направлений является автоматизация анализа лабораторных данных. ИИ может обрабатывать результаты биохимических, гематологических и микробиологических исследований, выявляя закономерности и аномалии, которые сложно заметить при ручной обработке. Это особенно актуально при интерпретации сложных диагностических тестов, таких как генетический анализ и спектрометрические исследования [51].

Еще одной важной областью является прогнозирование и раннее выявление заболеваний. На основе больших объемов исторических данных ИИ может

предсказывать риски развития патологий, анализируя биомаркеры и клинические показатели. Это позволяет врачам принимать превентивные меры и корректировать лечение на ранних стадиях [52].

ИИ также может использоваться для оптимизации работы лабораторий, включая управление запасами реагентов, планирование загрузки оборудования и контроль качества анализов. Автоматизированные системы способны снижать вероятность ошибок, возникающих из-за человеческого фактора, и обеспечивать стандартизацию процессов [53].

Кроме того, развитие технологий компьютерного зрения позволяет ИИ анализировать микроскопические изображения, улучшая диагностику инфекционных и онкологических заболеваний. Алгоритмы способны распознавать паттерны и аномалии в тканях, крови и других биологических образцах с высокой точностью [54].

Интеграция ИИ с лабораторными методами способствует повышению эффективности диагностики, улучшению качества медицинских услуг и ускорению научных открытий в области биомедицины [55].

Развитие ИИ в медицине открывает широкие возможности для диагностики, лечения и управления пациентами. Однако его применение связано с рядом этических и регуляторных вопросов, которые требуют особого внимания со стороны разработчиков, медицинских работников и государственных органов [56].

Одним из ключевых этических вопросов является защита персональных данных пациентов. Медицинские ИИ-системы обрабатывают большие объемы информации, включая чувствительные сведения о здоровье, что повышает риск утечек и неправомерного использования данных. Для обеспечения конфиденциальности необходимо применять передовые методы шифрования и анонимизации информации [57].

Еще одной важной проблемой является прозрачность и объяснимость решений, принимаемых ИИ. Многие алгоритмы, особенно глубокие нейросети, функционируют как «черные ящики», что затрудняет интерпретацию их выводов. Это может привести к утрате доверия со стороны врачей и пациентов. Разработка методов Explainable AI позволит повысить прозрачность и обоснованность решений [58].

Кроме того, ИИ-системы могут демонстрировать скрытые предвзятости (bias) в зависимости от используемых данных. Если алгоритмы обучены на нерепрезентативных выборках, они могут давать некорректные результаты для определенных групп пациентов. Это особенно критично в таких сферах, как онкология, кардиология и фармакология, где точность диагностики и лечения имеет жизненно важное значение [59].

Использование ИИ в медицинской практике требует четкого регулирования для обеспечения безопасности пациентов. В разных странах применяются различные подходы к сертификации и лицензированию ИИ-систем. Например, в США регулирование осуществляется Управлением по контролю за продуктами

и лекарствами (FDA), а в Европе – в рамках Регламента по медицинским устройствам (MDR) [60].

Один из главных регуляторных вопросов – определение ответственности за ошибки ИИ. Если алгоритм допустил ошибку в диагностике или назначении лечения, остается открытым вопрос: кто несет ответственность – разработчик, врач или медицинское учреждение? Решение этой проблемы требует четких правовых норм [61].

Также важно учитывать, что внедрение ИИ в медицину должно сопровождаться постоянным мониторингом его эффективности и безопасности. Регуляторы требуют проведения клинических испытаний для подтверждения надежности ИИ-систем, аналогично лекарственным препаратам [62].

Таким образом, успешная интеграция ИИ в медицинскую сферу возможна только при соблюдении этических принципов, строгих стандартов безопасности и прозрачных регуляторных норм [63].

Выводы

Антибиотикорезистентность является актуальной проблемой глобального здравоохранения, связанной с чрезмерным и нецелесообразным использованием антибактериальных препаратов в медицинской практике и сельском хозяйстве. Разработка новых антибакте-

риальных средств сопровождается рядом трудностей, включая высокую скорость формирования устойчивости микроорганизмов и снижение эффективности традиционных методов поиска лекарственных соединений.

Использование современных технологий, таких как ИИ, позволяет автоматизировать и ускорить процессы скрининга и оптимизации потенциальных антибактериальных агентов за счёт анализа больших массивов данных и моделирования антибактериальной активности соединений. Примером применения ИИ в данной сфере является идентификация молекулы галицина, обладающей активностью против мультирезистентных штаммов бактерий.

Перспективы развития в данной области включают улучшение алгоритмов ИИ, повышение прозрачности и интерпретируемости моделей, а также применение многокомпонентных стратегий поиска новых антибактериальных препаратов. Интеграция ИИ в процессы разработки лекарственных средств представляет собой инструмент, способствующий повышению эффективности подходов к борьбе с бактериальными инфекциями и минимизации риска формирования устойчивости.

Список литературы:

- Chinemerem Nwobodo D, Ugwu MC, Oliseloke Anie C, Al-Ouqailli MT, Chinedu Ikem J, Victor Chigozie U, Saki M. Antibiotic resistance: The challenges and some emerging strategies for tackling a global menace. *J Clin Lab Anal.* 2022;36(9):e24655. doi: 10.1002/jcla.24655.
- Amin D, Garzón-Orjuela N, Garcia Pereira A, Parveen S, Vornhagen H, Vellinga A. Artificial intelligence to improve antibiotic prescribing: a systematic review. *Antibiotics.* 2023;12(8):1293. doi: 10.3390/antibiotics12081293.
- Sirwan Khalid Ahmed, Safin Hussein, Karzan Qurbani, Radhwan ussein Ibrahim, Abdulmalik Fareeq, Kochr Mahmood Ali. Antimicrobial resistance: Impacts, challenges, and future prospects. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health.* 2024;2:100081. doi: 10.1016/j.gmedi.2024.100081.
- Nelson RE, Hatfield KM, Wolford H, Samore MH, Scott RD, Reddy SC, et.al. National estimates of healthcare costs associated with multidrug-resistant bacterial infections among hospitalized patients in the United States. *Clin Infect Dis.* 2021;72:17–26. doi: 10.1093/cid/ciaa1581.
- Griffith M, Postelnick M, Scheetz M. Antimicrobial stewardship programs: methods of operation and suggested outcomes. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2012;10(1):63–73. doi: 10.1586/eri.11.153.
- Pakyz AL, MacDougall C, Oinonen M, Polk RE. Trends in antibacterial use in US academic health centers: 2002 to 2006. *Arch Intern Med.* 2008;168(20):2254–60. doi: 10.1001/archinte.168.20.2254.
- Victor LY. Guidelines for hospital-acquired pneumonia and health-care-associated pneumonia: a vulnerability, a pitfall, and a fatal flaw. *Lancet Infect Dis.* 2011;11(3):248–52. doi: 10.1016/S1473-3099(11)70005-6.
- Елизарова М, Уразова К, Ермашов С, Пронькин Н. Искусственный интеллект в медицине. *Int J Prof Sci.* 2021;5(5):81–5. <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-medsine-2/viewer>
- Галагудза М, Торопова Я, Конради А. Применение искусственного интеллекта в экспериментальной медицине и в разработке новых лекарственных препаратов. *Российский*

Spisok literatury:

- Chinemerem Nwobodo D, Ugwu MC, Oliseloke Anie C, Al-Ouqailli MT, Chinedu Ikem J, Victor Chigozie U, Saki M. Antibiotic resistance: The challenges and some emerging strategies for tackling a global menace. *J Clin Lab Anal.* 2022;36(9):e24655. doi: 10.1002/jcla.24655.
- Amin D, Garzón-Orjuela N, Garcia Pereira A, Parveen S, Vornhagen H, Vellinga A. Artificial intelligence to improve antibiotic prescribing: a systematic review. *Antibiotics.* 2023;12(8):1293. doi: 10.3390/antibiotics12081293.
- Sirwan Khalid Ahmed, Safin Hussein, Karzan Qurbani, Radhwan ussein Ibrahim, Abdulmalik Fareeq, Kochr Mahmood Ali. Antimicrobial resistance: Impacts, challenges, and future prospects. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health.* 2024;2:100081. doi: 10.1016/j.gmedi.2024.100081.
- Nelson RE, Hatfield KM, Wolford H, Samore MH, Scott RD, Reddy SC, et.al. National estimates of healthcare costs associated with multidrug-resistant bacterial infections among hospitalized patients in the United States. *Clin Infect Dis.* 2021;72:17–26. doi: 10.1093/cid/ciaa1581.
- Griffith M, Postelnick M, Scheetz M. Antimicrobial stewardship programs: methods of operation and suggested outcomes. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2012;10(1):63–73. doi: 10.1586/eri.11.153.
- Pakyz AL, MacDougall C, Oinonen M, Polk RE. Trends in antibacterial use in US academic health centers: 2002 to 2006. *Arch Intern Med.* 2008;168(20):2254–60. doi: 10.1001/archinte.168.20.2254.
- Victor LY. Guidelines for hospital-acquired pneumonia and health-care-associated pneumonia: a vulnerability, a pitfall, and a fatal flaw. *Lancet Infect Dis.* 2011;11(3):248–52. doi: 10.1016/S1473-3099(11)70005-6.
- Elizarova MI, Urazova KM, Ermashov SN. Artificial intelligence in medicine. *Int J Prof Sci.* 2021;5(5):81–5. <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-medsine-2/viewer> (in Russian)
- Galagudza M, Toropova YA, Konradi A. Primeneniye iskusstvennogo intellekta v eksperimental'noy meditsine i v razrabotke novykh lekarstvennykh preparatov. *Rossiyskiy Zhurnal Personalizirovannoy Meditsiny.* 2025;5(1):58–65.

- Журнал Персонализированной Медицины*. 2025;5(1):58–65. doi: 10.18705/2782-3806-2025-5-1-58-65
10. Frieri M, Kumar K, Boutin A. Antibiotic resistance. *J Infect Public Health*. 2017;10(4):369–78. doi: 10.1016/j.jiph.2016.08.007.
 11. C Actis G. The gut microbiome. *Inflamm Allergy-Drug Targets Former Curr Drug Targets-Inflamm AllergyDiscontinued*. 2014;13(4):217–23. doi: 10.2174/1871528113666140623113221.
 12. MacGowan A, Macnaughton E. Antibiotic resistance. *Medicine (Baltimore)*. 2017;45(10):622–8. doi.org/10.1016/j.mpmed.2017.07.006.
 13. Carson CF, Riley TV. Non-antibiotic therapies for infectious diseases. *Commun Dis Intell Q Rep*. 2003;27. doi: 10.33321/cdi.2003.27.38.
 14. Sun S, Chen X. Mechanism-guided strategies for combating antibiotic resistance. *World J Microbiol Biotechnol*. 2024;40(10):295. doi: 10.1007/s11274-024-04106-8.
 15. Ribeiro da Cunha B, Fonseca LP, Calado CR. Antibiotic discovery: where have we come from, where do we go? *Antibiotics*. 2019;8(2):45. doi: 10.3390/antibiotics8020045.
 16. Rabaan, A.A.; Alhumaid, S.; Mutair, A.A.; Garout, M.; Abulhamayel, Y.; Halwani, M.A.; Alestad, J.H.; Bshabshe, A.A.; Sulaiman, T.; AlFonaisan, M.K.; et al. Application of Artificial Intelligence in Combating High Antimicrobial Resistance Rates. *Antibiotics* 2022, 11, 784. doi: 10.3390/antibiotics11060784
 17. Lau HJ, Lim CH, Foo SC, Tan HS. The role of artificial intelligence in the battle against antimicrobial-resistant bacteria. *Curr Genet*. 2021;67(3):421–9. doi: 10.1007/s00294-021-01156-5.
 18. Wong F, de la Fuente-Nunez C, Collins JJ. Leveraging artificial intelligence in the fight against infectious diseases. *Science*. 2023;381(6654):164–70. doi: 10.1126/science.adh1114.
 19. Van der Lee M, Swen JJ. Artificial intelligence in pharmacology research and practice. *Clin Transl Sci*. 2023;16(1):31–6. doi: 10.1111/cts.13431.
 20. Heikamp K, Bajorath J. The future of virtual compound screening. *Chem Biol Drug Des*. 2013;81(1):33–40. doi: 10.1111/cbdd.12054.
 21. Andersen ME, Krewski D. Toxicity testing in the 21st century: bringing the vision to life. *Toxicol Sci*. 2009;107(2):324–30. doi: 10.1093/toxsci/kfn255.
 22. Russo G, Reche P, Pennisi M, Pappalardo F. The combination of artificial intelligence and systems biology for intelligent vaccine design. *Expert Opin Drug Discov*. 2020;15(11):1267–81. doi: 10.1080/17460441.2020.1791076.
 23. Branda F. The impact of artificial intelligence in the fight against antimicrobial resistance. *Infect Dis*. 2024;56(6):484–6. doi: 10.1080/23744235.2024.2331255.
 24. Zhang M, Lin S, Han L, Zhang J, Liu S, Yang X, Wang R, Yang X, Yi Y. Safety and efficacy evaluation of halicin as an effective drug for inhibiting intestinal infections. *Front Pharmacol*. 2024;15:1389293. doi: 10.3389/fphar.2024.1389293
 25. Farha MA, Brown ED. Unconventional screening approaches for antibiotic discovery. *Ann N Y Acad Sci*. 2015;1354(1):54–66. doi: 10.1111/nyas.12803.
 26. Bouhrour N, van der Reijden TJ, Voet MM, Schonkeren-Ravensbergen B, Cordfunke RA, Drijfhout JW, Bendali F, Nibbering PH. Novel antibacterial agents SAAP-148 and halicin combat Gram-negative bacteria colonizing catheters. *Antibiotics*. 2023;12(12):1743. doi: 10.3390/antibiotics12121743.
 27. Liu G, Catacutan DB, Rathod K, Swanson K, Jin W, Mohammed JC, Chiappino-Pepe A, Syed SA, Fragis M, Rachwalski K. Deep learning-guided discovery of an antibiotic targeting *Acinetobacter baumannii*. *Nat Chem Biol*. 2023;19(11):1342–50. doi: 10.1038/s41589-023-01349-8.
 28. Boulaamane Y, Panadero IM, Hmadcha A, Rey CA, Baammi S, Allali AE, Maurady A, Smani Y. Antibiotic discovery with artificial intelligence for the treatment of *Acinetobacter baumannii* infections. *mSystems*. 2024;9(6):e00325-24. doi:10.1128/msystems.00325-24.
 29. Bohr H. Drug discovery and molecular modeling using artificial intelligence. *B: Artificial Intelligence in Healthcare*. Elsevier. 2020: 61–83. doi:10.1016/B978-0-12-818438-7.00003-4.
 30. Adelusi TI, Oyedele AQK, Boyenle ID, Ogunlana AT, Adeyemi RO, Ukachi CD, et al. Molecular modeling in drug discovery. *Inform Med Unlocked*. 2022;29:100880. www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235291482200034X
 31. Serafim MSM, Kronenberger T, Oliveira PR, Poso A, Honorio KM, doi:10.18705/2782-3806-2025-5-1-58-65. (in Russian)

31. Serafim MSM, Kronenberger T, Oliveira PR, Poso A, Honorio KM, Mota BEF, Maltarollo VG. The application of machine learning techniques to innovative antibacterial discovery and development. *Expert Opin Drug Discov.* 2020;15(10):1165–80. doi: 10.1080/17460441.2020.1776696.
32. Dara, S., Dhamecherla, S., Jadav, S.S. et al. Machine Learning in Drug Discovery: A Review. *Artif Intell Rev* 55, 1947–1999 (2022). doi: 10.1007/s10462-021-10058-4
33. Branda F, Scarpa F. Implications of artificial intelligence in addressing antimicrobial resistance: Innovations, global challenges, and healthcare's future. *Antibiotics.* 2024;13(6):502. doi: 10.3390/antibiotics13060502.
34. Yönden Z, Reshadi S, Hayati AF, Hooshair MH, Ghasemi S, Yönden H, Daemi A. Reviewing on AI-Designed Antibiotic Targeting Drug-Resistant Superbugs by Emphasizing Mechanisms of Action. *Drug Dev Res.* 2025;86(1):e70066. doi: 10.1002/ddr.70066.
35. Liu, GY., Yu, D., Fan, MM. et al. Antimicrobial resistance crisis: could artificial intelligence be the solution?. *Military Med Res* 11, 7 (2024). doi: 10.1186/s40779-024-00510-1
36. Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A. et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature* 596, 583–589 (2021). doi: 10.1038/s41586-021-03819-2
37. Baek M, DiMaio F, Anishchenko I, Dauparas J, Ovchinnikov S, Lee GR, Wang J, Cong Q, Kinch LN, Schaeffer RD. Accurate prediction of protein structures and interactions using a three-track neural network. *Science.* 2021;373(6557):871–6. doi: 10.1126/science.abj8754.
38. Lamberti MJ, Wilkinson M, Donzanti BA, Wohlhieter GE, Parikh S, Wilkins RG, Getz K. A study on the application and use of artificial intelligence to support drug development. *Clin Ther.* 2019;41(8):1414–26. doi: 10.1016/j.clinthera.2019.05.018.
39. Roscher R, Bohn B, Duarte MF, Garcke J. Explainable machine learning for scientific insights and discoveries. *Ieee Access.* 2020;8:42200–16. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9007737>
40. Chang A, Chen JH. BSAC Vanguard Series: Artificial intelligence and antibiotic stewardship. *J Antimicrob Chemother.* 2022;77(5):1216–7. doi: 10.1093/jac/dkac096.
41. Baowaly MK, Lin CC, Liu CL, Chen KT. Synthesizing electronic health records using improved generative adversarial networks. *J Am Med Inform Assoc.* 2019;26(3):228–41. doi: 10.1093/jamia/ocy142.
42. Kleinberg J. Inherent trade-offs in algorithmic fairness. *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review,* 2018; 46 (1): 40 doi: 10.1145/3292040.3219634
43. Neill DB. Using artificial intelligence to improve hospital inpatient care. *IEEE Intell Syst.* 2013;28(2):92–5. <https://www.cs.cmu.edu/~neill/papers/iee-is2013.pdf>
44. Zhang C, Lu Y. Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *J Ind Inf Integr.* 2021;23:100224. doi: 10.1016/j.jii.2021.100224.
45. Mishra S. Artificial intelligence: A review of progress and prospects in medicine and healthcare. *J Electron Electromed Eng Med Inform.* 2022;4(1):1–23. doi: 10.35882/jeeemi.v4i1.1
46. Sheliemina N. The use of artificial intelligence in medical diagnostics: Opportunities, prospects and risks. *Health Econ Manag Rev.* 2024;5(2):104–24. doi: 10.61093/hem.2024.2-07.
47. Khan T, Ahmad MM, Munir MU, Bukhari SNA, Naveed MA. Prospects of Artificial Intelligence in the Improvement of Healthcare Professions: A Review. *J Pharm.* 2024;4(1):129–37. doi: 10.31436/jop.v4i1.238.
48. Zhang Y, Ding X, Hu F. Application and Development Prospect of Artificial Intelligence and Big Data in Medical and Health Field. *B IOP Publishing.* 2020:012108. doi: 10.1088/1742-6596/1621/1/012108.
49. Koçak B, Ponsiglione A, Stanzione A, Bluethgen C, Santinha J, Ugga L, Huisman M, Klontzas ME, Cannella R, Cuocolo R. Bias in artificial intelligence for medical imaging: fundamentals, detection, avoidance, mitigation, challenges, ethics, and prospects. *Diagn Interv Radiol.* 2025;31(2):75. doi: 10.4274/dir.2024.242854.
50. Gennatas ED, Chen JH. Artificial intelligence in medicine: past, present, and future. *B: Artificial intelligence in medicine. Elsevier.* 2021:3–18. doi:10.1016/B978-0-12-821259-2.00001-6.
51. Briganti G, Le Moine O. Artificial intelligence in medicine: today and tomorrow. *Front Med.* 2020;7:509744. doi: 10.3389/fmed.2020.00027.
52. Mota BEF, Maltarollo VG. The application of machine learning techniques to innovative antibacterial discovery and development. *Expert Opin Drug Discov.* 2020;15(10):1165–80. doi: 10.1080/17460441.2020.1776696.
32. Dara, S., Dhamecherla, S., Jadav, S.S. et al. Machine Learning in Drug Discovery: A Review. *Artif Intell Rev* 55, 1947–1999 (2022). doi: 10.1007/s10462-021-10058-4
33. Branda F, Scarpa F. Implications of artificial intelligence in addressing antimicrobial resistance: Innovations, global challenges, and healthcare's future. *Antibiotics.* 2024;13(6):502. doi: 10.3390/antibiotics13060502.
34. Yönden Z, Reshadi S, Hayati AF, Hooshair MH, Ghasemi S, Yönden H, Daemi A. Reviewing on AI-Designed Antibiotic Targeting Drug-Resistant Superbugs by Emphasizing Mechanisms of Action. *Drug Dev Res.* 2025;86(1):e70066. doi: 10.1002/ddr.70066.
35. Liu, GY., Yu, D., Fan, MM. et al. Antimicrobial resistance crisis: could artificial intelligence be the solution?. *Military Med Res* 11, 7 (2024). doi: 10.1186/s40779-024-00510-1
36. Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A. et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature* 596, 583–589 (2021). doi: 10.1038/s41586-021-03819-2
37. Baek M, DiMaio F, Anishchenko I, Dauparas J, Ovchinnikov S, Lee GR, Wang J, Cong Q, Kinch LN, Schaeffer RD. Accurate prediction of protein structures and interactions using a three-track neural network. *Science.* 2021;373(6557):871–6. doi: 10.1126/science.abj8754.
38. Lamberti MJ, Wilkinson M, Donzanti BA, Wohlhieter GE, Parikh S, Wilkins RG, Getz K. A study on the application and use of artificial intelligence to support drug development. *Clin Ther.* 2019;41(8):1414–26. doi: 10.1016/j.clinthera.2019.05.018.
39. Roscher R, Bohn B, Duarte MF, Garcke J. Explainable machine learning for scientific insights and discoveries. *Ieee Access.* 2020;8:42200–16. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9007737>
40. Chang A, Chen JH. BSAC Vanguard Series: Artificial intelligence and antibiotic stewardship. *J Antimicrob Chemother.* 2022;77(5):1216–7. doi: 10.1093/jac/dkac096.
41. Baowaly MK, Lin CC, Liu CL, Chen KT. Synthesizing electronic health records using improved generative adversarial networks. *J Am Med Inform Assoc.* 2019;26(3):228–41. doi: 10.1093/jamia/ocy142.
42. Kleinberg J. Inherent trade-offs in algorithmic fairness. *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review,* 2018; 46 (1): 40 doi: 10.1145/3292040.3219634
43. Neill DB. Using artificial intelligence to improve hospital inpatient care. *IEEE Intell Syst.* 2013;28(2):92–5. <https://www.cs.cmu.edu/~neill/papers/ieee-is2013.pdf>
44. Zhang C, Lu Y. Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *J Ind Inf Integr.* 2021;23:100224. doi: 10.1016/j.jii.2021.100224.
45. Mishra S. Artificial intelligence: A review of progress and prospects in medicine and healthcare. *J Electron Electromed Eng Med Inform.* 2022;4(1):1–23. doi: 10.35882/jeeemi.v4i1.1
46. Sheliemina N. The use of artificial intelligence in medical diagnostics: Opportunities, prospects and risks. *Health Econ Manag Rev.* 2024;5(2):104–24. doi: 10.61093/hem.2024.2-07.
47. Khan T, Ahmad MM, Munir MU, Bukhari SNA, Naveed MA. Prospects of Artificial Intelligence in the Improvement of Healthcare Professions: A Review. *J Pharm.* 2024;4(1):129–37. doi: 10.31436/jop.v4i1.238.
48. Zhang Y, Ding X, Hu F. Application and Development Prospect of Artificial Intelligence and Big Data in Medical and Health Field. *B IOP Publishing.* 2020:012108. doi: 10.1088/1742-6596/1621/1/012108.
49. Koçak B, Ponsiglione A, Stanzione A, Bluethgen C, Santinha J, Ugga L, Huisman M, Klontzas ME, Cannella R, Cuocolo R. Bias in artificial intelligence for medical imaging: fundamentals, detection, avoidance, mitigation, challenges, ethics, and prospects. *Diagn Interv Radiol.* 2025;31(2):75. doi: 10.4274/dir.2024.242854.
50. Gennatas ED, Chen JH. Artificial intelligence in medicine: past, present, and future. *B: Artificial intelligence in medicine. Elsevier.* 2021:3–18. doi: 10.1016/B978-0-12-821259-2.00001-6.
51. Briganti G, Le Moine O. Artificial intelligence in medicine: today and tomorrow. *Front Med.* 2020;7:509744. doi: 10.3389/fmed.2020.00027.
52. Seifert R, Weber M, Kocakavuk E, Rischpler C, Kersting D. Artificial

52. Seifert R, Weber M, Kocakavuk E, Rischpler C, Kersting D. Artificial intelligence and machine learning in nuclear medicine: future perspectives. *B Elsevier*. 2021;170–7. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2020.08.003.
53. Buch VH, Ahmed I, Maruthappu M. Artificial intelligence in medicine: current trends and future possibilities. *Br J Gen Pract*. 2018;68(668):143–4. doi: 10.3399/bjgp18X695213.
54. Jassar S, Adams SJ, Zarzecny A, Burbridge BE. The future of artificial intelligence in medicine: medical-legal considerations for health leaders. *B SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, C*. 2022;185–9. doi: 10.1177/08404704221082069.
55. Saboury B, Morris M, Siegel E. Future directions in artificial intelligence. *Radiol Clin*. 2021;59(6):1085–95. doi: 10.1016/j.rcl.2021.07.008.
56. Thomas LB, Mastorides SM, Viswanadhan NA, Jakey CE, Borkowski AA. Artificial intelligence: review of current and future applications in medicine. *Fed Pract*. 2021;38(11):527. doi: 10.12788/fp.0174.
57. Noorbakhsh-Sabet N, Zand R, Zhang Y, Abedi V. Artificial intelligence transforms the future of health care. *Am J Med*. 2019;132(7):795–801. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.01.017.
58. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*. 2017;69:S36–40. doi: 10.1016/j.metabol.2017.01.011.
59. Patel VL, Shortliffe EH, Stefanelli M, Szolovits P, Berthold MR, Bellazzi R, Abu-Hanna A. The coming of age of artificial intelligence in medicine. *Artif Intell Med*. 2009;46(1):5–17. doi: 10.1016/j.artmed.2008.07.017.
60. Lewis SJ, Gandomkar Z, Brennan PC. Artificial Intelligence in medical imaging practice: looking to the future. *J Med Radiat Sci*. 2019;66(4):292–5. doi: 10.1002/jmrs.369.
61. Lanzagorta-Ortega D, Carrillo-Pérez DL, Carrillo-Esper R. Artificial intelligence in medicine: present and future. *Gac Médica México*. 2022;158:17–21. doi: 10.24875/GMM.M22000688.
62. Kaul V, Enslin S, Gross SA. History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointest Endosc*. 2020;92(4):807–12. doi: 10.1016/j.gie.2020.06.040.
63. Schwalbe N, Wahl B. Artificial intelligence and the future of global health. *The Lancet*. 2020;395(10236):1579–86. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30226-9.
- intelligence and machine learning in nuclear medicine: future perspectives. *B Elsevier*. 2021:170–7. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2020.08.003.
53. Buch VH, Ahmed I, Maruthappu M. Artificial intelligence in medicine: current trends and future possibilities. *Br J Gen Pract*. 2018;68(668):143–4. doi: 10.3399/bjgp18X695213.
54. Jassar S, Adams SJ, Zarzecny A, Burbridge BE. The future of artificial intelligence in medicine: medical-legal considerations for health leaders. *B SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, C*. 2022:185–9. doi: 10.1177/08404704221082069.
55. Saboury B, Morris M, Siegel E. Future directions in artificial intelligence. *Radiol Clin*. 2021;59(6):1085–95. doi: 10.1016/j.rcl.2021.07.008.
56. Thomas LB, Mastorides SM, Viswanadhan NA, Jakey CE, Borkowski AA. Artificial intelligence: review of current and future applications in medicine. *Fed Pract*. 2021;38(11):527. doi: 10.12788/fp.0174.
57. Noorbakhsh-Sabet N, Zand R, Zhang Y, Abedi V. Artificial intelligence transforms the future of health care. *Am J Med*. 2019;132(7):795–801. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.01.017.
58. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*. 2017;69:S36–40. doi: 10.1016/j.metabol.2017.01.011.
59. Patel VL, Shortliffe EH, Stefanelli M, Szolovits P, Berthold MR, Bellazzi R, Abu-Hanna A. The coming of age of artificial intelligence in medicine. *Artif Intell Med*. 2009;46(1):5–17. doi: 10.1016/j.artmed.2008.07.017.
60. Lewis SJ, Gandomkar Z, Brennan PC. Artificial Intelligence in medical imaging practice: looking to the future. *J Med Radiat Sci*. 2019;66(4):292–5. doi: 10.1002/jmrs.369.
61. Lanzagorta-Ortega D, Carrillo-Pérez DL, Carrillo-Esper R. Artificial intelligence in medicine: present and future. *Gac Médica México*. 2022;158:17–21. doi: 10.24875/GMM.M22000688.
62. Kaul V, Enslin S, Gross SA. History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointest Endosc*. 2020;92(4):807–12. doi: 10.1016/j.gie.2020.06.040.
63. Schwalbe N, Wahl B. Artificial intelligence and the future of global health. *The Lancet*. 2020;395(10236):1579–86. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30226-9.



И.Т. АБДИКАДИРОВА, Д.З. ӘЛИХАН, М.М. ХАМЗИЕВА

**ИНСУЛЬТПЕН АУЫРҒАН НАУҚАСТАРДЫ ОҢАЛТУ БОЙЫНША
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕЛЕР: ӘДЕБИ ШОЛУ**

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

И.Т. Абдикадилова – <https://orcid.org/0000-0003-2762-684X>Д.З. Әлихан – <https://orcid.org/0009-0006-6809-8309>М.М. Хамзиева – <https://orcid.org/0009-0003-5381-7380>**Библиографиялық сілтеме:**

Абдикадилова ИТ, Әлихан ДЗ, Хамзиева ММ. Инсультпен ауырған науқастарды оңалту бойынша халықаралық тәжірибелер (әдеби шолу). *Гылым алиансы*. 2025;2(2):57-62

Citation:

Abdikadirova IT, Alikhan DZ, Khamziyeva MM. International Experience in Rehabilitation of Stroke Patients: A Literature Review. *Гылым алиансы*. 2025;2(2):57-62

Библиографическая ссылка:

Абдикадилова ИТ, Алихан ДЗ, Хамзиева ММ. Международный опыт реабилитации пациентов, перенесших инсульт (литературный обзор). *Гылым алиансы*. 2025;2(2):57-62

Инсультпен ауырған науқастарды оңалту бойынша халықаралық тәжірибелер: әдеби шолу

И.Т. Абдикадилова, Д.З. Әлихан, М.М. Хамзиева

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Бұл мақалада әртүрлі елдердегі инсультпен ауыратын науқастарды оңалту тұрғысынан зерттеу денсаулық сақтау саласындағы зерттеулердің өзекті тақырыбы болып табылатыны қарастырылады. Инсульт ауруының әлемнің әртүрлі елдерінде таралуына бағытталған. Медициналық оңалту сапасын жақсарту үшін әртүрлі елдерде қолданылатын зерттеулер мен инновацияларды талдайды және осы саланың тарихы мен анықтамасы, негізгі принциптері мен құндылықтары, сондай-ақ инсультпен ауыратын науқастардың денсаулық деңгейі мен өмір сапасына әсері талданады. Осы саладағы зерттеу әртүрлі елдердегі оңалту кешеніндегі көзқарастардағы айырмашылықтарды анықтауға, сондай-ақ денсаулық сақтау саласындағы инсульт ауруының көрінісін бағалауға мүмкіндік береді. Дүниежүзіндегі денсаулық сақтау жүйелері инсультпен ауыратын науқастарды қалпына келтіру нәтижелерін жақсартуға ұмтылған сайын, оңалтудың динамикасын түсіну барған сайын маңызды бола түсуде.

Негізгі сөздер: медициналық-санитарлық алғашқы көмек, оңалту, инсульт, халықаралық тәжірибелер, Дүниежүзілік Денсаулық сақтау Ұйымы, мүгедектік

International Experience in Rehabilitation of Stroke Patients: A Literature Review

I.T. Abdikadirova, D.Z. Alikhan, M.M. Khamziyeva

Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan

This article explores the relevance of stroke rehabilitation research across various countries, highlighting it as a pressing issue in global healthcare. The review focuses on the prevalence of stroke worldwide and the diverse approaches employed to enhance the quality of medical rehabilitation. It examines historical perspectives, definitions, and core principles of rehabilitation, as well as its influence on the health outcomes and quality of life of stroke patients. The analysis identifies innovations and best practices implemented in different healthcare systems, allowing for a comparative assessment of rehabilitation models. By studying international experiences, the review reveals variations in the structure and delivery of rehabilitation services and provides insights into how different countries address the long-term needs of stroke survivors. As global health systems seek to improve rehabilitation outcomes, understanding these international approaches is increasingly essential.

Keywords: primary health care, rehabilitation, stroke, international experience, World Health Organization, disability, best practices

Международный опыт реабилитации пациентов, перенесших инсульт: литературный обзор

И.Т. Абдикадилова, Д.З. Алихан, М.М. Хамзиева

Западно-Казакстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Ақтөбе, Қазақстан



Абдикадилова
Индира Темірхановна
e-mail: a.indira.t@bk.ru

Келін түсті/
Received/
Поступила:
31.01.2025

Басылымға қабылданды/
Accepted/
Принята к публикации:
02.04.2025

© 2025 The Authors
Published by Marat Ospanov
West Kazakhstan Medical University

В этой статье рассматривается, является ли изучение пациентов с инсультом в разных странах с точки зрения реабилитации актуальной темой в области здравоохранения. Исследование направлено на изучение распространенности инсульта в разных странах мира. В статье анализируются исследования и инновации, применяемые в разных странах для улучшения качества медицинской реабилитации, рассматриваются история и определение, основные принципы и значимость этой области, а также влияние на уровень здоровья и качества жизни пациентов, перенесших инсульт. Исследование в данной сфере позволяют выявить оценки и подходы к системе реабилитации в разных странах, а также оценить картину инсультного заболевания в здравоохранении. По мере того, как системы здравоохранения во всем мире стремятся улучшить результаты реабилитации пациентов с инсультом, понимание динамики реабилитации становится все более важным.

Ключевые слова: первичная медико-санитарная помощь, реабилитация, инсульт, международный опыт, Всемирная организация здравоохранения, инвалидность

Кіріспе

Инсульт – әлемдегі ең көп таралған неврологиялық аурулардың бірі, ол науқастардың өмір сапасына, жұмыс қабілеттілігіне және қоршаған ортамен қарым-қатынасына айтарлықтай әсер етеді. Бұл ми жасушаларының өліміне әкелетін мидың қанмен қамтамасыз етілуімен бұзылған кезде пайда болатын ауру. Инсульттің екі негізгі түрі бар: қан ағымының жетіспеушілігінен туындаған ишемиялық және қан кетуден туындаған геморрагиялық инсульт. Екі түрі де ми қызметінің бұзылуына әкеледі. Инсульттан кейін адамдар көбінесе қозғалыс және сенсорлық бұзылулар сияқты физикалық зардаптарға тап болады, бұл олардың жүру, жұмыс істеу және өзін-өзі күтудің негізгі міндеттерін орындау қабілетіне айтарлықтай кедергі келтіреді [1]. Бас миы ауруы – инсульт тек медициналық ғана емес, сонымен қатар оның жоғары таралуы мүгедектік пен өлім сияқты ауыр зардаптар тудыратындықтан әлеуметтік маңызы бар мәселе болып табылады. Қан айналымы жүйесінің ауруларынан болатын өлім-жітім құрылымында инсульт жетекші орындардың бірін алады. Оңалту инсульттан кейінгі қалпына келтірудің негізі болып табылады, оның мақсаты функцияны мүмкіндігінше қалпына келтіру және өмір сүру сапасын жақсарту. Оңалтуды қажет ететін инсультпен ауырған науқастардың саны жыл сайын артып келеді. Инсульттан кейін науқастардың психикалық, физикалық және әлеуметтік функцияларын қалпына келтіру үшін оңалту процесі өте маңызды болып саналуда. Сондықтан соңғы жылдары инсульттан кейінгі оңалту саласында жаңа технологияларды дамыту керек екендігі ұсынылуда [2].

Анықтамасы және дамуы.

«Медициналық оңалту» термині уақыт өте келе бірнеше рет қайта анықталды. Қазіргі таңда бұл ұғым әлемдік қоғамдастықта жалпы қабылданған анықтамаға ие болып отыр [3]. Медициналық оңалту – аурудың салдарын жеңуде, өмір салтын өзгертуде, асқинулар мен қайталанулардың алдын алу үшін әртүрлі технологиялық шешімдер мен медициналық-әлеуметтік көмек сияқты пәнаралық шараларды қолдануды қамтитын кешенді процесс [4]. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының

сарапшыларының пайымдауынша, медициналық оңалтудың әрбір кезеңі мүгедектіктің алдын алуға, пациенттің физикалық мүмкіндіктерін барынша қалпына келтіруге, когнитивтік қабілеттерін дамытуға, сондай-ақ оның әлеуметтік және кәсіби ортаға қайта бейімделуіне бағытталуы тиіс [5]. Медициналық оңалту кезеңдері ерте және кеш оңалту шараларынан тұрады, бұл процестер пациенттің қалпына келуін бағалау үшін ОБШ (Оңалту бағдарының шкаласы) бойынша 0-5 баллдық жүйемен жүзеге асырылады. Қарқынды емдеу әдістері мен медициналық бақылау, сондай-ақ пациенттің өзіне-өзі қызмет көрсету және қалпына келтіру қабілетін (оңалту әлеуетін) бағалау нәтижелерімен расталатын жағдайларда, орта және кіші медициналық қызметкерлердің тарапынан төсек демалысы және жеке күтімнің сақталуы қажет. Медициналық оңалту қызметі әртүрлі форматтарда көрсетіледі, оның ішінде реанимация және қарқынды терапия бөлімшелері, мамандандырылған бөлімшелер, тәулік бойы стационарлар, күндізгі стационарлар, телемедицина мен ақпараттық технологиялар арқылы амбулаториялық көмек, сондай-ақ медициналық ұйымның дәрігерлік комиссиясының шешімімен қашықтан көмек көрсетіледі.

Медициналық оңалту тұжырымдамасы науқастарға психологиялық қолдаумен ұштастыра отырып, Еуропада 18 ғасырдан бері бар. 1917 жылы Америка құрама штаттарында қалпына келтіру терапиясы деп аталатын бірлестік құрылды. 1946 жылы Вашингтонда өткен оңалту конгресі кезінде "оңалту" термині ресми түрде танылды. Конгрессте адамға тек физикалық күш ғана емес, рухани әл-ауқатты да қалпына келтірудің маңыздылығы атап өтілді және науқастарды оңалту үшін мамандандырылған мекемелердің қажеттілігін атап өтті. 1960-жылдардың басында ғылыми әдебиеттерде оңалтудың мақсаты кеңінен талқыланды – бұл ДДҰ-да науқасты немесе мүгедектерді жұмысқа қайта қабілетін қайтару, қоғам өміріне белсенді қатысуы деп түсіндірілді. 1966 жылы оңалту жөніндегі сарапшылардың халықаралық лауазымдық комитеті құрылды. Комитет ақпарат алмасу, жұмыс отырыстарын бірлесіп өткізуден, Денсаулық сақтау министрлеріне ұсынымдар дайындау міндеттерін қамтудан тұрды. Дүние жүзінде оңалту ем-шарасын

дамыту халықаралық мәселе болып табылуда [6]. Оңалтудың мақсаты денсаулықты нығайту және өмір сүру сапасын оңтайландыру үшін функционалдық қабілетті арттыру, қалпына келтіру болып табылады. Дүние жүзінде 2,4 миллиард адам оңалтуды қажет ететін аурулармен күресуде [7].

Шет елдердегі оңалту шараларына шолу

Оңалту тәжірибелері әр елде әлеуметтік, экономикалық және медициналық жағдайларға сәйкес әртүрлі ұйымдастырылады. Оңалту әдістері мен түрлері көбінесе мәдени, ғылыми және технологиялық жетістіктерге негізделеді. Филиппиндік қалпына келтіру медициналық академиясы оңалту бойынша клиникалық нұсқаулар әзірледі. Онда келесі шаралар қамтылған:

- науқастарды амбулаториялық-емханада және стационарлық-ауруханада оңалту;
- оңалту мерзімі, қарқындылығы және ұзақтығы;
- аурудың қайталама алдын алу;
- тұрғылықты жері бойынша оңалту және реинтеграция [8].

Германияда инсультпен ауыратын науқастарды оңалтудың жоғары ұйымдастырылған жүйесі бар. Оңалту қажеттіліктерін объективті түрде бағалаудан бастайды, яғни мамандар адамның жағдайын жан-жақты зерттеп, оған қандай көмек, жаттығулар немесе арнайы терапия қажет екенін анықтайды. Оңалту кешенінде физиотерапия, логопедия, кәсіптік терапия, психологиялық қолдау және нейропсихологиялық терапияны қамтитын көпсалалы тәсілді қолданады. Инсультпен ауырған науқастарды қалпына келтіруде роботтандырылған терапияны, экзоскелеттерді және виртуалды шындықты қолдана отырып, оңалтуда маңызды рөл атқарады. Кейбір басқа елдерден айырмашылығы, Германияның оңалту жүйесі жан-жақты ұйымдастырылған және озық технологияларды қолданады, олардың барлығы толығымен мемлекеттік медициналық сақтандырумен қамтылған [9]. Америка Құрама Штаттарында инсульттен кейінгі қалпына келтіру қызметтері стационарлық, амбулаториялық-емханалық, үйде көрсетілетін және телереабилитациялық күтімді қамтиды. Әрбір пациент үшін жеке оңалту жоспары жасалып, оның қажеттіліктеріне сәйкес бейімделген қызметтер ұсынылады. Бұл елде оңалту процесі жеке және мемлекеттік медициналық сақтандыру жүйелері арқылы қаржыландырылады, бұл жүйенің тиімділігі мен қолжетімділігін арттырады. Оңалту бағдарламаларына физиотерапия, кәсіптік терапия, нейропсихологиялық терапия және пациенттің жеке жағдайына бейімделген психологиялық қолдау кіреді. Сонымен қатар, АҚШ оңалту саласында инновациялық технологияларға, соның ішінде телереабилитацияға, виртуалды шындық жүйелеріне, роботтық терапияға және экзоскелеттерге ерекше көңіл бөледі. Бұл жаңа технологиялар оңалту процесін тиімдірек етіп, науқастардың қалпына келуіне көп көмектеседі. Медициналық сақтандыру мен жеке қызметтер арасындағы тепе-теңдікті сақтау АҚШ-тың оңалту жүйесін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады,

себебі ол науқастарға қажетті қызметтерді қолжетімді етіп, оңалту процесін үздіксіз әрі сапалы жүргізуге мүмкіндік береді [10]. Жапонияда инсультпен ауыратын науқастарды оңалту ауруханаға жатқызудың бірінші күнінен басталады. Оңалту бағдарламалары роботты құрылғылар мен экзоскелеттерді қоса алғанда, жоғары технологиялармен жабдықталған. Оңалтуды жоспарлау пациенттің жасын, жағдайын және қолдауын ескере отырып, жеке өтеді. Оңалтудың негізгі бөлігін қаржыландыру мемлекеттік сақтандыру жүйесі арқылы жүзеге асырылады, бұл қызметті қолжетімді етеді. Жапониядағы оңалту технологияны, физиотерапияны, психотерапияны, әлеуметтік бейімделуді, сондай-ақ экзоскелеттерді, робототерапияны және виртуалды шындықты пайдалануды қамтиды. Технология мен роботтарды қолдануға, сондай-ақ пациенттердің еңбекке қабілеттілігі мен әлеуметтік өміріне ерекше назар аударылады [11]. Ұлыбританияда оңалту науқастың қажеттіліктеріне байланысты әртүрлі әдістерді қолданады. Мұнда еңбек терапиясы мен психотерапия ерекше. Сондай-ақ стационарлық және амбулаториялық-емханалық оңалту қызметтерін ұсынады. Оңалту түрлері: физиотерапия, кәсіптік терапия, логопедия, әлеуметтік қолдау және психологиялық терапия. Ұлыбританияда оңалту процесі қоғамдастықтың қолдауына негізделген және пациенттердің әлеуметтік қызметтерге белсене қатысуы маңызды рөл атқарады. Бұл жүйе пациенттің физикалық қалпына келуінен бөлек, оның психоәлеуметтік тұрғыдан да сауыққанын қамтамасыз етуге бағытталған. Оңалту шаралары тек медициналық көмекпен шектелмей, адамдарды қоғамға қайта қосу, олардың әлеуметтік қатынастарын нығайту және өмір сүру сапасын арттыру мақсатында әлеуметтік қызметтерді де қамтиды [12]. Францияда инсульттан кейінгі оңалту процесі роботты тренажерларды, су астындағы жаттығу бассейндерін, виртуалды шындық құралдарын (нейрореабилитация үшін) пайдалана отырып өтеді. Сонымен қатар, пациенттерге әлеуметтік және психологиялық қолдау көрсетіледі. Оңалту түрлері: психотерапия, кәсіптік терапия, медициналық көмек, емдік терапия. Басқа елдермен салыстырғанда Францияда оңалтудың әлеуметтік аспектісіне, әсіресе еңбек қызметіне оралуға көмектесуге баса назар аударылады. Францияда көптеген оңалту қызметтері міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру жүйесі арқылы толық немесе ішінара төленеді. Кейбір жағдайларда жеке медициналық сақтандырудан немесе жеке қаражаттан төлем талап етілуі мүмкін [13]. Оңтүстік Кореяда инсультті қалпына келтіруде роботты экзоскелет (мысалы, HAL, Lokomat), виртуалды шындық пен ойын реабилитациясы (VR реабилитациясы), сенсорлық қозғалыс және тепе-теңдік тренажерлері, нейрофизиологиялық бақылау, экзоскелет және робототехника қолданылады. Оңалту түрлері: физиотерапия, робототехника, кәсіптік терапия, экзоскелет. Басқа елдерден айырмашылығы: робототехника және нейропсихологиялық әдістер

әсіресе Оңтүстік Кореяда дамыған. Кореяда міндетті ұлттық медициналық сақтандыру бар, инсультті қалпына келтіру қызметтері ішінара немесе толығымен осы сақтандыру есебінен қаржыландырылады. Алайда, кейбір жеке оңалту клиникалары қосымша ақы алады [14]. Швейцариядағы оңалту кешені медицинаның жоғары сапалы және ұйымдасқан саласы болып табылады және елдің медициналық жүйесі әлемдегі ең жақсы жүйелердің бірі болғандықтан, оңалту қызметтері жоғары деңгейде. Оңалтуда жоғары технологиялық құрылғыларды, виртуалды терапияны, экзоскелеттерді пайдаланады. Оңалту түрлерінде физиотерапияға, психологиялық қолдауға және әлеуметтік қызметтерге баса назар аудара отырып, пәнаралық тәсілге негізделеді. Міндетті медициналық сақтандыру оңалтушығындарының көп бөлігін жабады, бірақ пациенттің сақтандыру түріне байланысты жеке төлемдер қажет болуы мүмкін [15]. Канаданың оңалту жүйесі әмбебап денсаулық сақтау жүйесінің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл жүйе азаматтар мен тұрақты тұрғындарға аурудан немесе жарақаттан кейін тәуелсіздігін қалпына келтіруге көмектесу үшін тегін немесе қолжетімді оңалту қызметтеріне кең қолжетімділік ұсынады. Канадалық оңалту жүйесі көп деңгейлі және тиімді түрде ұйымдастырылған, негізгі қызметтер үшін провинциялық медициналық сақтандыру қолданылады, ал қосымша шығындарды жеке төлемдер немесе жеке сақтандыру көмегімен өтеуге болады. Бұл жүйенің негізгі артықшылықтары – барлығына қолжетімділік, көпсалалы тәсіл. Кейбір оңалту орталықтары ағылшын және француз тілдерінде қызмет көрсетеді, бұл инклюзивтілікті қамтамасыз етіп, әртүрлі этникалық топтарға жан-жақты көмек көрсетуге мүмкіндік береді [16]. Австралиядағы оңалту жүйесі пациенттердің әлеуметтік бейімделуіне баса назар аудара отырып, физиотерапия, психотерапия және кәсіптік терапияны қамтитын пәнаралық тәсілге негізделген. Оңалту азаматтар мен тұрақты тұрғындарға тегін немесе жеңілдетілген медициналық қызметтерді ұсына отырып, мемлекеттік Medicare арқылы қаржыландырылады. Мемлекеттік ауруханалар тегін оңалту қызметтерін ұсынады, ал жеке клиникаларда төлем жеке медициналық сақтандыру немесе жеке қаражат арқылы жүзеге асырылады. Мүгедектерді қолдаудың ұлттық жүйесі (NDIS) пациенттің функционалдығын барынша қалпына келтіруге бағытталған инсульттан кейінгі мүгедектерді оңалту бойынша мамандандырылған қызметтерді қамтиды [17]. Норвегияның оңалту қызметтері аурудан, жарақаттан немесе операциядан кейінгі физикалық, когнитивті және әлеуметтік функцияларды қалпына келтіруге бағытталған медициналық көмектің үш деңгейі арқылы жүзеге асырылады: муниципалдық, ауруханалық және мамандандырылған орталықтар. Қоғамдық денсаулық сақтау жүйесі бұл қызметтерді негізінен қаржыландырады, ауруханалар мен муниципалитеттерде барлық азаматтар мен заңды тұрғындар үшін ақысыз оңалтуды ұсынады.

Норвегия өзінің озық технологияларымен және оңалту саласындағы инновациялық тәсілдерімен ерекшеленеді [18].

Қазақстандағы оңалту қызметтерінің ерекшеліктері

Қазақстанда соңғы жылдары оңалту қызметтері саласының белсенді дамуы байқалады. Елімізде заманауи жабдықтармен қамтылған жаңа оңалту орталықтары ашылуда, олар физиотерапиядан бастап роботтандырылған терапиямен жоғары технологиялық терапияға дейінгі кең ауқымды қызмет түрлерін ұсынады [19]. Елімізде 175 қалпына келтіру емдеу ұйымы және медициналық оңалту орталықтары бар, оның ішінде 115 санаторий, 26 оңалту орталықтары, 9 профилакторий, 25 мамандандырылған санаторийлер және басқалары. Соңғы уақытта медициналық оңалту тақырыбы сауықтыру және қалпына келтіру үшін өте маңызды болуда. Медициналық оңалту – бұл медициналық қызметтер кешені, сауықтыруға, ішінара немесе толық қалпына келтіруге бағытталған [20]. Әлемдік тәжірибеде көрсеткендей, Қазақстанда да оңалту кешенімен әртүрлі мамандықтағы дәрігерлер, медбикелер, дене шынықтыру (жаттығу терапиясы) немесе кинезотерапевттер, терапевттер, педагогтар, психологтар, емдеуші мамандар атты мультидисциплинарлық топ деп аталатын мамандардың үлкен тобы айналысады [21]. Қазақстанда оңалту қызметтерінің әртүрлі көмек түрлерін ұсына отырып, мемлекеттік және жеке мекемелер ұсынады. Оңалту процесінде физиотерапия, логопедия, робототерапия және виртуалды шындық сияқты әртүрлі әдістер мен зерттеулер қолданылады. Алайда, бұл салада білікті мамандардың тапшылығы, жабдықтардың тозуы және мемлекеттік қаржыландырудағы дәлсіздіктер сияқты проблемалар бар. Осыған қарамастан, оңалту еміндегі пациенттердің көпшілігі өздерінің дағдыларын айтарлықтай жақсартуда және күнделікті өмірде тәуелсіз болуда. Сонымен қатар, жыл сайын оңалту қызметтеріне бөлінетін қаражат көлемі артып келеді, бұл осы саланы түсінуге және оның маңыздылығына ықпал етеді [22].

Инсульттің қоғамдық денсаулық сақтау саласына әсері

Дүние жүзінде жүрек-қан тамырлары ауруларынан жыл сайын шамамен 18 миллион адам қайтыс болады деп есептейді, бұл әлемдегі барлық өлім-жітімнің үштен бірін құрайды. Бұл өлімнің басым бөлігі (85%) – инфаркт және инсульт. Оңалту көмегінің материалдық қолжетімділігі өткір мәселе болып отыр. Сөзсіз, ол бюджеттен тыс міндетті әлеуметтік медициналық сақтандыру қорларының қаржыландыру шеңберінде көрсетіледі. Сонымен қатар, 2018 жылы бюджеттен тыс қорлардың қаражаты есебінен кардио және нейрореабилитация бойынша оңалту көмегіне қанағаттандырылған қажеттіліктің көлемі 52,7%-ды, оның ішінде 42,5%-ы мемлекеттік әлеуметтік сақтандыру қоры есебінен (инфаркт және инсульт оңалту бойынша) құрағаны анықталды. Оңалтуға мұқтаж болған науқастар көмектің осы түрін өтеулі негізде алуға мәжбүр болды немесе оған мүлдем қол жеткізе ал-

мады. Соңғы 5 жылда қорлардың қаражаты есебінен қанағаттандырылған жүрек пен қан тамырларының жіті ауруларына шалдыққан науқастардың медициналық оңалтуға қажеттілік деңгейі 25% артты [23]. 2020 жылғы зерттеулер бойынша Еуропада инсульттан 8,2 млн адам зардап шекті, ал жалпы шығындар жылына 64 млрд еуроны құрады. Қоғамның қартаюуына байланысты бұл сандар өсуі мүмкін: есептеу бойынша 2010 жылдан 2030 жылға дейінгі кезеңде шығындар 1,5-2 есе ұлғаяды. Кең таралу және оның салдары инсультті бүкіл әлемде қоғамдық денсаулық сақтаудың елеулі проблемасына айналдырады. Денсаулық сақтау жүйесінде оңалту емінің тиімділігін арттыру үшін мемлекеттік және жеке секторлар арасындағы қаржыландыру мен әріптестікке назар аудару қажет. Ресурстардың жетіспеушілігі оңалту қызметтерінің қолжетімділігі мен сапасына теріс әсер етеді, оларды жақсарту пациенттердің өмір сүру сапасын жақсартуға және экономикалық ауыртпалықты азайтуға мүмкіндік береді. Пациенттерді бақылау және қашықтан кеңес беру сияқты цифрлық технологияларды енгізу оңалту процесін басқаруды оңтайландыруға мүмкіндік береді. Аталған мәселелерді ойдағыдай шешу үшін қаржыландыру көздерін әртараптандыру және медицина саласындағы жаңа технологияларды белсенді пайдалану қажет.

Қорытынды. Инсульт – ұзақ мерзімді мүгедектікке және көптеген пациенттердің өмір сүру сапасының төмендеуіне әкелетін кең таралған жаһандық денсаулық мәселесі. Әртүрлі елдер мен денсаулық сақтау жүйелері инсультті оңалтудың бірегей тәсілдерін әзірледі, бұл халықаралық сараптаманың өсуіне ықпал етеді. Оңалту жұмыстарына әдетте әлеуметтік және психологиялық қолдау, сондай-ақ отбасылық қатынастарды қалпына келтіру кіреді. Халықаралық

тәжірибе пациенттердің жалпы мәселелерін шешуге, жаңа технологияларды қолдануға, топтық жұмысқа және пациенттерге жеке күтім көрсетуге бағытталған. Инсультті қалпына келтірудің халықаралық тәжірибелеріне шолу жасалды, олардың тиімділігі, әдістері, қиындықтары және жүйенің әртүрлі ерекшеліктері талданды. Тиімді оңалтуға өзара мақсаттарға жету үшін биопсихоәлеуметтік модель шеңберінде жұмыс жасайтын көпсалалы топтар арқылы қол жеткізіледі. Әр елдің оңалту жүйесінің алдында тұрған мәселелер бар. Бұл проблемаларға ресурстардың жетіспеушілігі, медициналық персоналдың жетіспеушілігі, жедел оңалту бағдарламалары және клиникалық хаттамалардың болмауы жатады. Сондықтан халықаралық ынтымақтастық, тәжірибе алмасу, білім беру бағдарламалары арқылы оңалту жүйесін жетілдіру, медициналық көмектің деңгейін арттыру және оңалтудың тиімділігін қамтамасыз ету қажет. Оңалту үдерісін тиімді ұйымдастыру, жоғары сапалы медициналық қызметтерді қамтамасыз ету және науқастарды қоғамға қайта интеграциялау – бұл қауымдастық үшін маңызды міндеттер.

Авторлық

Автор Абдикадинова И.Т., Әлихан Д.З. зерттеудің дизайны мен тұжырымдамасына, жинақтау, саралау және мәліметтер интерпретациясына қомақты үлес қосты; Автор Хамзиева М.М. деректерді жинау мен талдауға қатысып, мақаланың алғашқы нұсқасын дайындады. Үш автор бірлесіп мақаланы қайта өңдеп, деректерді интерпретациялады және редакцияға жіберілген қолжазбаны соңғы рет бекітті.

Мүдделері арасындағы қарама-қайшылықтар

Авторлар мүдделер арасындағы қарама-қайшылықтар мен қаржылық қолдаудың жоқтығын растайды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Трибушная МЕ, Малозёмов ОЮ, Васильева ОВ, Харламов АИ, Шелюг ОА. Лечебная физкультура в реабилитации после инсульта. *Теория и практика современной науки*. 2022;12(90):357-361.
2. Khrulev AE, Kuryatnikova KM, Belova AN, Popova PS, Khrulev SE. Modern rehabilitation technologies of patients with motor disorders at an early rehabilitation of stroke (review). *Sovremennyye tehnologii v medicine*. 2022;14(6):64. doi: 10.17691/stm2022.14.6.07.
3. Gameeva EV, Kostin AA, Alekseeva GS, Ogneva EU, Gabay PG, Pashigorova LV, Kalita EV. Medical rehabilitation: a study of problems of legal definition. The intersection of the concepts of medical rehabilitation, prevention and treatment. *Research and Practical Medicine Journal*. 2020;3:119-126. doi: 10.17709/2409-2231-2020-7-3-12.
4. Николаев ВА. Телереабилитация пациентов, перенесших инсульт: современные тенденции в системе здравоохранения России. *Журнал Менеджер здравоохранения*. 2022;2:65–75. doi: 10.21045/1811-0185-2022-2-65-75.
5. Jodi DE, Adan UD, Vargas LS. A translational roadmap for transcranial magnetic and direct current stimulation in stroke rehabilitation: Consensus-based core recommendations from the third stroke recovery and rehabilitation roundtable. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2024;2:145-157. doi: 10.1177/15459683231209136.

Әдебиеттер тізімі:

1. Tribushnaya ME, Malozomov OYU, Vasil'yeva OV, Kharlamov AI, Shelyug OA. Lechebnaya fizkul'tura v reabilitatsii posle insult'a. *Teoriya i praktika sovremennoy nauki*. 2022;12(90):357-361. [In Russian]
2. Khrulev AE, Kuryatnikova KM, Belova AN, Popova PS, Khrulev SE. Modern rehabilitation technologies of patients with motor disorders at an early rehabilitation of stroke (review). *Sovremennyye tehnologii v medicine*. 2022;14(6):64. doi:10.17691/stm2022.14.6.07.
3. Gameeva EV, Kostin AA, Alekseeva GS, Ogneva EU, Gabay PG, Pashigorova LV, Kalita EV. Medical rehabilitation: a study of problems of legal definition. The intersection of the concepts of medical rehabilitation, prevention and treatment. *Research and Practical Medicine Journal*. 2020;3:119-126. doi:10.17709/2409-2231-2020-7-3-12/
4. Nikolayev VA. Telereabilitatsiya patsiyentov, perenesshikh insult: sovremennyye tendentsii v sisteme zdravookhraneniya Rossii. *Zhurnal Menedzher zdravookhraneniya*. 2022;2:65–75. doi: 10.21045/1811-0185-2022-2-65-75. [In Russian]
5. Jodi DE, Adan UD, Vargas LS. A translational roadmap for transcranial magnetic and direct current stimulation in stroke rehabilitation: Consensus-based core recommendations from the third stroke recovery and rehabilitation roundtable. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2024;2:145-157. doi: 10.1177/15459683231209136.

6. Smychek VB. Medical Rehabilitation: History of Formation, Modern Condition, Prospects of the Development. *Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020;2:7-17. doi: 10.26211/2658-4522-2020-2-2-7-17.
7. Kylie KH, Jeffrey R, Stout, David HF. The Application of Creatine Supplementation in Medical Rehabilitation. *Nutrients*. 2021;13(6):24. doi:10.3390/nu13061825.
8. Lance VC, Celina GL. Strengthening stroke prevention and awareness in the Philippines: a conceptual framework. *Frontiers in Neurology*, 2023;5. doi:10.3389/fneur.2023.1258821.
9. Cornelius A, Annalisa C, Mareike V, Volker H, Surjo R. Post-stroke Rehabilitation of Severe Upper Limb Paresis in Germany – Toward Long-Term Treatment With Brain-Computer Interfaces. *Front. Neurol*. 2021;18(12):772199. doi: 10.3389/fneur.2021.772199.
10. Preeti RA. Unified Model for Stroke Recovery and Rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023;102(2):3-9. doi: 10.1097/PHM.0000000000002141.
11. Makoto N, Koichi O, Tomohiro O, Tetsuo K. A nationwide survey for the provision of acute stroke rehabilitation in Japan. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2023;32(2):107550. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107550.
12. Daniel O'F, Khalid A. Recommendations for Upper Limb Motor Recovery: An Overview of the UK and European Rehabilitation after Stroke Guidelines (2023). *Healthcare*. 2024;12(14):1433. doi:10.3390/healthcare12141433.
13. Jacques B, Valérie O, Amélie G, Alexandre C, Philippe T, Marie-Christine I, Clémence G. Two-Year Prognosis and Cardiovascular Disease Prevention After Acute Coronary Syndrome: The Role of Cardiac Rehabilitation – A French Nationwide Study. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2024;13(16):1939-1947. doi: 10.1093/eurjpc/zwae194.
14. Jidong S, Chul K, Jae-Young H, Sungju J, Jang W. Comprehensiveness of cardiac rehabilitation program in Korea: a nation-wide survey result. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2023;23:186. doi:10.1186/s12872-023-03204-z.
15. Lena S, Andreas L, Valeria M, Klamroth-Marganska V, Michael S, Martina R. Technology Use for Home-Based Stroke Rehabilitation in Switzerland From the Perspectives of Persons Living With Stroke, Informal Caregivers, and Therapists: Qualitative Interview and Focus Group Study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2021;11:e59781. doi: 10.2196/59781.
16. Theodore A, Lisa P, Silvio N, Abigail F, Lauren B, Emil H. Rehabilitation after musculoskeletal injury: an overview of systems in the United States and Canada. *Orthopaedic Trauma Association*, 2024;2;7(5):311. doi:10.1097/OI9.0000000000000311.
17. Yang T, Marcus W, Ruby L, Mehrnough L. The State of Stroke Rehabilitation Design in Australia: A Multi-Scalar Systematic Architecture Precedent Review. *Buildings*. 2024,14(12):3968. doi:10.3390/buildings14123968.
18. Wittlund S, Lorentzen T. Changes in health-related rehabilitation trajectories following a major Norwegian welfare reform. *BMC Public Health*. 2023;23:1444. doi:10.1186/s12889-023-16272-9.
19. Jodi DE, Adan UD, Vargas LS. A translational roadmap for transcranial magnetic and direct current stimulation in stroke rehabilitation: Consensus-based core recommendations from the third stroke recovery and rehabilitation roundtable. *Int J Stroke*. 2024;2:145-157. doi: 10.1177/17474930231203982.
20. Бенберин ВВ, Сарсебеков ЕК, Каиргельдина СА. Особенности реабилитационного центра в условиях АО «Санаторий Мерке». Вопросы курортологии Республики Казахстан. 2024;1(5):41-43.
21. Абай СА. Проблемы института реабилитации в Республике Казахстан. *Мировая наука*. 2023;11(80):124-127. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-instituta-reabilitatsii-v-respublike-kazahstan/viewer>
22. Gert K, Cathy S, Bea E. Motor rehabilitation after stroke: European Stroke Organisation (ESO) consensus-based definition and guiding framework. *European Stroke Journal*. 2023;8(4):880–894. doi: 10.1177/23969873231191304.
23. Heinemann A, Feuerstein M, Frontera M, Frontera W. Rehabilitation is a global health priority. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 2020;89-90:2(87). doi: 10.1177/0008417420907804.
6. Smychek VB. Medical Rehabilitation: History of Formation, Modern Condition, Prospects of the Development. *Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020;2:7-17. doi: 10.26211/2658-4522-2020-2-2-7-17.
7. Kylie KH, Jeffrey R, Stout, David HF. The Application of Creatine Supplementation in Medical Rehabilitation. *Nutrients*. 2021;13(6):24. doi:10.3390/nu13061825.
8. Lance VC, Celina GL. Strengthening stroke prevention and awareness in the Philippines: a conceptual framework. *Frontiers in Neurology*, 2023;5. doi:10.3389/fneur.2023.1258821.
9. Cornelius A, Annalisa C, Mareike V, Volker H, Surjo R. Post-stroke Rehabilitation of Severe Upper Limb Paresis in Germany – Toward Long-Term Treatment With Brain-Computer Interfaces. *Front. Neurol*. 2021;18(12):772199. doi: 10.3389/fneur.2021.772199.
10. Preeti RA. Unified Model for Stroke Recovery and Rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023;102(2):3-9. doi: 10.1097/PHM.0000000000002141.
11. Makoto N, Koichi O, Tomohiro O, Tetsuo K. A nationwide survey for the provision of acute stroke rehabilitation in Japan. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2023;32(2):107550. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107550.
12. Daniel O'F, Khalid A. Recommendations for Upper Limb Motor Recovery: An Overview of the UK and European Rehabilitation after Stroke Guidelines (2023). *Healthcare*. 2024;12(14):1433. doi:10.3390/healthcare12141433.
13. Jacques B, Valérie O, Amélie G, Alexandre C, Philippe T, Marie-Christine I, Clémence G. Two-Year Prognosis and Cardiovascular Disease Prevention After Acute Coronary Syndrome: The Role of Cardiac Rehabilitation – A French Nationwide Study. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2024;13(16):1939-1947. doi: 10.1093/eurjpc/zwae194.
14. Jidong S, Chul K, Jae-Young H, Sungju J, Jang W. Comprehensiveness of cardiac rehabilitation program in Korea: a nation-wide survey result. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2023,23:186. doi:10.1186/s12872-023-03204-z.
15. Lena S, Andreas L, Valeria M, Klamroth-Marganska V, Michael S, Martina R. Technology Use for Home-Based Stroke Rehabilitation in Switzerland From the Perspectives of Persons Living With Stroke, Informal Caregivers, and Therapists: Qualitative Interview and Focus Group Study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2021;11:e59781. doi: 10.2196/59781.
16. Theodore A, Lisa P, Silvio N, Abigail F, Lauren B, Emil H. Rehabilitation after musculoskeletal injury: an overview of systems in the United States and Canada. *Orthopaedic Trauma Association*, 2024;2;7(5):311. doi:10.1097/OI9.0000000000000311.
17. Yang T, Marcus W, Ruby L, Mehrnough L. The State of Stroke Rehabilitation Design in Australia: A Multi-Scalar Systematic Architecture Precedent Review. *Buildings*. 2024,14(12):3968. doi:10.3390/buildings14123968.
18. Wittlund S, Lorentzen T. Changes in health-related rehabilitation trajectories following a major Norwegian welfare reform. *BMC Public Health*. 2023;23:1444. doi:10.1186/s12889-023-16272-9.
19. Jodi DE, Adan UD, Vargas LS. A translational roadmap for transcranial magnetic and direct current stimulation in stroke rehabilitation: Consensus-based core recommendations from the third stroke recovery and rehabilitation roundtable. *Int J Stroke*. 2024;2:145-157. doi: 10.1177/17474930231203982.
20. Бенберин ВВ, Сарсебеков ЕК, Каиргельдина СА. Особенности реабилитационного центра в условиях АО «Санаторий Мерке». Вопросы курортологии Республики Казахстан. 2024;1(5):41-43. (в этом номере нет такой статьи)
21. Abay SA. Problemy instituta reabilitatsii v Respublike Kazakhstan. *Mirovaya nauka*. 2023;11(80):124-127. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-instituta-reabilitatsii-v-respublike-kazahstan/viewer>
22. Gert K, Cathy S, Bea E. Motor rehabilitation after stroke: European Stroke Organisation (ESO) consensus-based definition and guiding framework. *European Stroke Journal*. 2023;8(4):880–894. doi: 10.1177/23969873231191304.
23. Heinemann A, Feuerstein M, Frontera M, Frontera W. Rehabilitation is a global health priority. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 2020;89-90:2(87). doi: 10.1177/0008417420907804.



УДК 613.1:551.5
МРНТИ 76.33.33

Г.К. ЕСИМОВА, И.З. КАКЕТАЕВА, Н.Н. ПРАВИН, Б.С. ТУРИМБЕТОВА

БІРҚАТАР МЕТЕРЕОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ АДАМ ДЕНСАУЛЫҒЫНА КЕРІ ӘСЕРЛЕРІ: МЕДИЦИНАЛЫҚ БАҒАЛАУ

Қазақстан-Ресей медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

Есимова Г.К. – <https://orcid.org/0000-0002-9655-1039>
 Какетаева И.З. – <https://orcid.org/0000-0003-3444-4657>
 Правин Н.Н. – <https://orcid.org/0000-0003-0983-0243>
 Туримбетова Б.С. – <https://orcid.org/0000-0003-1924-5000>

Библиографиялық сілтеме:

Есимова Г.К., Какетаева И.З., Правин Н.Н., Туримбетова Б.С. Бірқатар метеорологиялық факторлардың адам денсаулығына кері әсерлері: медициналық бағалау. *Гылым алианды*. 2025;2(2):63-68

Citation:

Yesimova GK, Kaketaeva IZ, Pravin NN, Turimbetova BS. The Influence of Meteorological Factors and Their Negative Impact on Human Health: Medical Assessment. *Gylym aliandy*. 2025;2(2):63-68

Библиографическая ссылка:

Есимова Г.К., Какетаева И.З., Правин Н.Н., Туримбетова Б.С. Влияние метеорологических факторов и его отрицательные воздействия на здоровье человеческого организма: медицинская оценка. *Гылым алианды*. 2025;2(2):63-68

Бірқатар метеорологиялық факторлардың адам денсаулығына кері әсерлері: медициналық бағалау

Г.К. Есимова, И.З. Какетаева, Н.Н. Правин, Б.С. Туримбетова
 Қазақстан-Ресей медициналық университеті, Алматы, Қазақстан

Метеорологиялық фактордың өзгеруі магниттік толқындардың таралуына әкеледі. Арнайы синоптиктердің зерттеулері бойынша төменгі қабатта ұсақ қатты бөлшектер – магниттік шаң бөлшектері бар. Зерттелетін электромагниттік толқындар ағзаның ішкі ортасында қайтымсыз патологиялық өзгерістерді тудыруы мүмкін. Соңғы жылдардағы атмосфералық қабаттағы өзгерістер ауа температурасын қалыптан тыс өзгертті, ауа қысымы мен тығыздығының жиі ауытқуы, интернет толқындарының (бұл толқындар әдетте ауа қабаттарында жойылуы керек) көбеюіне әкелді. Ауадағы магниттік толқындардың ауытқуы адам денсаулығына кері әсерін тигізеді.

Негізгі сөздер: метеорологиялық фактор, мониторинг, атмосфера, озон, газ, синоптик, бу, канцероген, магнит

The Influence of Meteorological Factors and Their Negative Impact on Human Health: Medical Assessment

G.K. Yesimova, I.Z. Kaketaeva, N.N. Pravin, B.S. Turimbetova
 Kazakhstan-Russian Medical University, Almaty, Kazakhstan

Meteorological changes contribute to the spread of magnetic waves, which can have adverse effects on human health. According to meteorological and scientific research, the lower atmospheric layers contain small solid particles, referred to as magnetic dust, that may influence electromagnetic activity. These electromagnetic waves are capable of inducing irreversible pathological changes in the internal environment of the human body.

Recent atmospheric shifts have resulted in abnormal fluctuations in air temperature, pressure, and density. These phenomena are exacerbated by the persistent presence of internet-generated waves, which would typically dissipate in the upper atmospheric layers. Increases in airborne gases and intensified magnetic fluctuations are additional factors contributing to negative health outcomes. This study provides a medical assessment of the effects of these meteorological and environmental changes, highlighting the need for ongoing monitoring and preventive measures.

Keywords: meteorological factor, atmospheric monitoring, ozone, air pollution, magnetic waves, internet radiation, carcinogens, weather impact, human health

Влияние метеорологических факторов и его отрицательные воздействия на здоровье человеческого организма: медицинская оценка

Г.К. Есимова, И.З. Какетаева, Н.Н. Правин, Б.С. Туримбетова
 Казахстанско-Российский Медицинский Университет, Алматы, Казахстан

Изменения метеорологического фактора приводят к распространению магнитных волн. По исследованиям специальных ученых-синоптиков, в нижнем слое находятся мелкие твердые частицы – магнитные пыльные частицы. Изученные



Есимова
 Гаухар Куатбековна
 e-mail: esimova_gk@mail.ru

Келін түсті/
 Received/
 Поступила:
 23.09.2024

Басылымға қабылданды/
 Accepted/
 Принята к публикации:
 20.03.2025

© 2025 The Authors
 Published by Marat Ospanov
 West Kazakhstan Medical University

электромагнитные волны могут нанести необратимые патологические изменения внутренней среде организма. Изменения слоя атмосферы в последние годы приводят к аномальным изменениям температуры воздуха, происходят частые колебания давления и плотности воздуха из-за не исчезающих интернет-волн (эти волны в норме должны разрушаться в слоях воздуха), увеличение газов в воздухе и колебания магнитных волн оказывают отрицательное влияние на здоровье человека.

Ключевые слова: метеорологический фактор, мониторинг, атмосфера, озон, газ, синоптик, пар, канцероген магнит

Магниттік толқындардың пайдалану ұзақтығы артқан сайын ішкі ағзаларға тигізетін зияндары да арта түседі. Магниттік сәулелерді көзбен көру мүмкін емес, елестету де қиын, сондықтан қарапайым адам одан қорғанбайды десек те болады. Электромагниттік ластанудың көлемі жер бетінде едәуір. Бүкіл әлемдік денсаулық сақтау ұйымы магниттік толқындардың өрісін өзекті мәселе деп қарастырып отыр. Мақаладағы негізгі мақсат электромагниттік толқындардың организмге қаншалықты зиянын тигізетінін көрсету, электр бөлшектерінің жиілеуі магниттік аймақтар диапазонын үнемі өзгертіп отырады. Адам ағзасына үздіксіз толқындар әсер еткенде жоғарғы тітіркенгіштік пайда болып, адамның көңіл күйі құбылмалы болып келеді [1]. Тітіркену салдарынан ұйқы бұзылып, әлсіреп, бас айналып, тәбет жойылып, түрлі деңгейде депрессиялар қалыптасады [2].

Адам денсаулығы көптеген сыртқы факторлардың әсеріне ұшырайды, соның ішінде метеорологиялық жағдайлар ерекше орын алады. Соңғы онжылдықта климаттық өзгерістер мен экстремалды ауа райы құбылыстарының жиілеуі бұл факторлардың маңыздылығын арттырып отыр. Әсіресе, магниттік толқындар мен ауа ылғалдылығы адамның физиологиялық процесіне терең әсер етіп, түрлі аурулардың өршуіне әкелуі мүмкін [3]. Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, геомагниттік белсенділіктің жоғарылауы жүрек-қан тамырлары жүйесіне, жүйке жүйесіне, сондай-ақ созылмалы аурулары бар науқастардың жалпы жағдайына кері әсер етеді. Сонымен қатар, ауа ылғалдылығының ауытқулары тыныс алу жолдарының, терінің және иммундық жүйенің жағдайын нашарлатады, бұл әсіресе климаттық өзгерістер контекстінде маңызды.

Магниттік өріс – қозғалыстағы электр зарядтары мен магниттік денелер (электр бөлшектерінің тәуелсіз күйі), индукция векторымен сипатталады. Тірі организмдерге электромагниттік толқын үздіксіз әсер етеді. Жердің магниттік өрісі – табиғи электромагниттік өріс деп саналады, планетааралық сарқылмайтын ресурс, бұл толқындардың өріс күштері де әртүрлі, өріс күші ұлғайған сайын адам ағзасына да зияны тиеді. Егер бұл сәулелер тірі организмге артық мөлшерде әсер етсе, яғни 500-600 ГГц шегінен аспы кеткенде радиожиліктегі қондырғылар шығаратын электромагниттік құбылыстар қан тамырларының кеңеюіне әкеледі, оның нәтижесінде қан қысымы төмендейді, сәуле әсері ұзақ уақыт болған жағдайда адамдар тез шаршайды, ұйқышылдық басып, жиі-жиі бас ауырады, жүрек соғысының баяулауы, шаш түсуі байқалады.

Кез келген электромагниттік толқындар екі түрлі әсер көрсетеді: термиялық және термиялық емес. Термиялық электромагниттік энергия адамға еніп, ішкі ағзаларды жылытатын жылу энергиясына ауысады. Паренхиматозды ағзаларға терең әсер ететіндіктен ми тініне өтеді, салдарынан мидың жекелеген бөлектерінде температура көтеріліп, А типті жасушалар қарқынды өседі. Ұзақ уақыт бойы ұялы телефонмен сөйлескен кезде ішкі құлақтағы нейросенсоэпителициттер үздіксіз жоғары қызу әсерінен есту үрдісін нашарлатады.

Термиялық емес әсер төмен жиіліктегі электромагниттік толқындарға негізделген, жүрек ырғағы бұзылып, брадикардия, диастолалық қысым жоғарылап, астения шақырып, еңбек қабілетін төмендетіп, тітіркенгіштікті, жүрек айнуы сияқты вегетоневротикалық симптомдарды шақырады. Ұялы телефоннан шыққан төменгі жиіліктегі сәулелер бас мидың биоэлектрлік белсенділігін төмендетеді, ми тіні жасушаларының қабылдау қабілеті төмендейді, жастар арасында жиі пайдаланатын құлақ қапта нейрондық тізбекті тежеп, ауырлық басып, қабылдау қызметін төмендетіп, жүйке жүйесінің біртұтастық қызметін бұзады.

Метеорологиялық факторлар – температура, ауа қысымы, ылғалдылық, жел және магниттік толқындар адам денсаулығына әртүрлі әсер етеді. Бұл факторлар организмнің физиологиялық жағдайына тікелей ықпал жасап, дененің терморегуляциясы, су-тұз балансы, қан айналымы мен жүйке жүйесінің жұмысын өзгертеді [4].

Жоғары немесе төмен температуралар терморегуляция процесін бұзуы мүмкін, бұл – жүрек-қан тамырлары жүйесіне қосымша жүктеме. Суық ауа райында қан қысымы көтерілуі мүмкін, ал ыстық ауа райында жылу соғуы (тепловой удар) мен дегидратация байқалады. Ыстық ауа райы азот оксидінің синтезі, цитокиндердің түзілуі және жүйелі қабыну сияқты әртүрлі биологиялық факторларға әсер етіп, қан тамырларының тонусы мен құрылымын нашарлатуы мүмкін. Сонымен қатар, дегидратация мен қанның тұтқырлығының жоғарылауы, тромб түзілуіне ықпал етеді, (соңғы жылдары тамыр ішіндегі тромбтардың пайда болуы жиілеп тұр), жылу атеросклерозбен ауыратын науқастарға кері әсер тигізеді. Суық немесе ыстық ауа-райының созылмалы әсерінен жүрек-қан тамырлары қызметі төмендейді, бұл – инфаркт, қатерлі жүрек аритмиялары, тромбоэмболиялық аурулар және шок сияқты аурулармен қауіпті. Қоршаған орта температурасының өзгеруі қан қысымын, қанның тұтқырлығын және жүрек соғу жиілігін арттыру арқылы жүрек-қан

тамырлары өліміне ықпал ететіні көрсетілген. Жылу толқындарынан болатын өлім-жітімдердің көпшілігі, әсіресе, бұрыннан созылмалы жүрек-қан тамырлары аурулары бар адамдарға әсер етеді. Бұл популяцияның денсаулық индексінің нашарлауы мүмкін, өйткені қоршаған ортаның экстремалды температурасы көптеген жүрек-қан тамырлары препараттарының фармакокинетикалық параметрлеріне әсер етеді. Жасуша деңгейінде қоршаған ортаның жоғары температуралары АТФ және О₂ сақтауын шектейді, бос радикалдар мен токсиканттарды көбейтеді және нейрондық апоптоикалық сигналды тудыруы мүмкін, мұның бәрі инсультке әкелуі мүмкін. Төтенше климаттық өзгерістер жағдайында жүрек-қан тамырлары функциясын сақтау әсіресе қиынға соғады [5,6].

Атмосфералық қысымның төмендеуі кейде метеорологиялық гипотензия (қан қысымының төмендеуі) және түрлі неврологиялық белгілерге, соның ішінде бас ауруы мен шаршауға әкелуі мүмкін. Биіктікте тұратын немесе ұзақ уақыт тұрған жүкті әйелдердің нәрестелерінің салмағы қалыпты жағдайдан төмен болып туылады [7].

Ылғалдың артуы терлеудің тиімділігін төмендетіп, ағзаның ыстыққа бейімделу қабілетін азайтады. Сонымен қатар, жоғары ылғалдылық тыныс алу жолдарының инфекцияларына және аллергиялық реакцияларға себеп болуы мүмкін. Ал төмен ылғалдылық тыныс алу жолдарын құрғатып, бронхит пен басқа да созылмалы аурулардың асқынуына ықпал етеді [8].

Магниттік дауылдар жердің магниттік өрісінің ауытқуына әкеліп, адам ағзасында электромагниттік өрістердің әсерін күшейтеді. Бұл жүрек-қан тамырлары аурулары мен жүйке жүйесіне теріс әсер етеді. Сонымен қатар, геомагниттік белсенділік жоғары болған кезде адамның эмоциялық және физикалық жағдайы нашарлауы мүмкін.

Магниттік толқындар немесе геомагниттік дауылдар кезінде адам ағзасы үлкен физикалық және психологиялық жүктемеге ұшырайды. Бұл – жағдай әсіресе егде жастағы адамдар мен жүрек-қан тамырлары ауруларымен ауыратын науқастар үшін қауіпті.

Магниттік дауылдар кезінде жүрек қызметінде де өзгерістер туындауы мүмкін, оған: қан қысымы өзгерістері, пульс ауытқулары, систола мен диастола ритмдерінің қызметіндегі ауытқулар кіреді. Геомагниттік белсенділік гипертонияны қоздырып немесе аритмияны тудыратыны туралы көптеген зерттеулер бар. Бұған қоса, инсульт пен инфаркт қаупі де артуы мүмкін. Геомагниттік дауылдар өткен күндері жедел коронарлық синдроммен ауыратын науқастарда тәуекел деңгейі жоғарылайтыны анықталған. Қабылдау кезінде қарыншалық фибрилляция қаупі 0–3 күндік кідіріспен ағынның өзара әрекеттесу аймағымен байланысты болды. Созылмалы атриалды фибрилляциясы бар науқастарда жедел коронарлық синдром қаупі жылдам күн желі мен күн протонының оқиғаларымен байланысты екені анықталған [9]. Гипергликемия жүрек-қан тамырлары айналымына теріс әсер етеді, ал геомагниттік белсенділіктің жоғарылауы бұл

әсерді күшейтуі мүмкін. Геомагниттік дауылдар кезінде әсіресе жүрек-қан тамырлары жүйесінде ауытқулары бар науқастар теріс ықпалдардан қорғану шараларын жүргізулері шарт [10].

Литвадағы Каунус медициналық университетінде жүргізілген зерттеулер күннің геомагниттік белсенділігі адамның жүрек-қан тамырлары жүйесіне әсер етіп, өткір коронарлық синдромы (ӨКС) бар пациенттердің өміршеңдігіне ықпал ететінін көрсетті, 1413 пациенттің деректерін талдау нәтижесінде белсенді геомагниттік дауыл ауруханаға түскеннен кейінгі 2 күнде жүрек-қан тамырлары өлімінің тәуекелін 58%-ға арттыратыны анықталды. Әйелдерде геомагниттік дауыл ауруханаға түскеннен кейін бір күн ішінде жүрек соғу жылдамдығын (ЖСЖ) 3,91 есе арттырды, ал 70 жастан асқан науқастарда ЖСЖ 2,5 есе жоғарылағаны байқалды. Бұл нәтижелер гелиофизикалық жағдайлардың тәуекел деңгейін бағалау кезінде, әсіресе әйелдер мен қарттар үшін маңызды екенін көрсетеді [11]. Геомагниттік өрістердің (ГМӨ) жүрек-қан тамырлары ауруларына (ЖҚА) әсері ерекше маңызға ие. Жалпы ГМӨ қарқындылығы мен ЖҚА арасында оң корреляция байқалды. Бұл әсіресе қиылысты және панельді деректерді талдау кезінде анық көрінді. Зерттеу барысында уақыттық және әлеуметтік-экономикалық факторлар, мысалы, ұлттық табыс деңгейі ескерілді. Бұл зерттеу Жердің ішкі магниттік алаңының қарқындылығы мен ЖҚА арасындағы байланысты алғаш рет зерттеп отыр. Бұрынғы зерттеулерде негізінен магниттік алаңның бұзылуын сипаттайтын Кр немесе Ар индексі қолданылған болатын. Сонымен қатар, бұл зерттеу горизонтальды ГМӨ мен ЖҚА арасындағы кері корреляцияны анықтады. Бұл геомагниттік алаңның зарядталған бөлшектерге әсері мен олардың денсаулыққа ықпалының күрделі табиғатын көрсетеді [12]. Магниттік дауылдар кезінде бас ауруы, ұйқының бұзылуы, шаршау және депрессия сияқты симптомдар жиі байқалады. Бұл геомагниттік толқындардың адамның жүйке жүйесіне әсер етіп, оның функцияларын бұзуы мүмкіндігімен түсіндіріледі. Кейбір бақылау топтарында жасы, жынысы және диагностикалық ерекшеліктері ескерілген зерттеулер көрсеткендей, күн белсенділігі төмен кезеңдермен салыстырғанда, күшті күн дауылдары кезеңінде өлім-жітімнің тәуелсіз саны мен күн және геомагниттік белсенділіктің барлық индекстері арасында айтарлықтай байланыс бар екені анықталған [13].

Магниттік дауылдарға сезімтал топтарға егде жастағы адамдар, жүрек-қан тамырлары аурулары бар науқастар, сондай-ақ жүйке жүйесі бұзылған адамдар жатады. Бұл топтарға арналған климаттық тәуекел карталары магниттік белсенділік деңгейін бақылап, олардың денсаулығын қорғауға көмектеседі [14].

Ауа ылғалдылығының деңгейі адамның денсаулығына айтарлықтай әсер етеді. Ылғалдылықтың ауытқуы тыныс алу жолдары мен жүрек-қан тамырлары жүйесінің жұмысына теріс ықпал етуі мүмкін. Сонымен қатар, ылғалдылық температура және ультракүлгін сәулелену сияқты басқа климаттық фактор-

лармен бірге теріге де маңызды әсер етеді.

Зерттеулер көрсеткендей, сыртқы ылғалдылық терінің қасаң қабатындағы су құрамына әсер етеді. Мысалы, ішкі ылғалдылықтың төмен болуы экземадың дамуына ықпал етсе, сыртқы жоғары ылғалдылық бұл аурудың симптомдарын күшейтуі мүмкін. Сонымен қатар, жоғары ылғалдылық терінің тосқауылдық функциясын жақсартып, қасаң қабаттағы су құрамын арттырады. Жануарларға жүргізілген зерттеулер төмен ылғалдылық терінің қабыршақтану процесін бұзатынын анықтады, ал адамдарда ол транспидермальды су жоғалтуды төмендетуге және тері серпімділігінің нашарлауына ықпал етеді. Дегенмен, зерттеу нәтижелері әркелкі, және ылғалдылықтың басқа факторлармен өзара әрекеттесуін тереңірек зерттеу қажет. Бұл деректер тері аурулары, әсіресе экзема, үшін тиімді емдеу әдістерін әзірлеуге негіз бола алады [15]. Ауа ылғалдылығының адам денсаулығына әсері эпигенетикалық және физиологиялық механизмдер арқылы жүзеге асады. Бұл механизмдерді ДНҚ метильдеу маркерлері арқылы бақылауға болады. Ылғалдылық пен басқа климаттық факторлар иммундық жүйеге әсер етіп, жасушалық деңгейде қабыну реакцияларын тудыруы мүмкін [16]. Мысалы, бөлме ылғалдылығының төмендігі терінің құрғауына, тыныс алу жолдарының зақымдалуына және қабыну процестерінің күшеюіне алып келеді. Мұндай өзгерістер ДНҚ метильдеу деректерінде көрініс табуы мүмкін, себебі метилдеу маркерлері организмнің сыртқы факторларға, мысалы, ауа ластануы, температура және ылғалдылыққа реакциясын көрсетеді.

Зерттеулердің нәтижесі мұндай өзгерістерді эпидемиологиялық және генетикалық зерттеулерде, соның ішінде ДНҚ метильдеу маркерлерін қолдану арқылы анықтауға болатынын көрсетеді. Ауа ылғалдылығының деңгейі организмнің иммундық жауабына әсер ете отырып, басқа климаттық факторлардың әсерін күшейтуі немесе әлсіретуі мүмкін [17].

Төмен ылғалдылық тыныс алу жолдарының құрғауына және шырышты қабықтардың зақымдалуына алып келеді. Бұл жағдай созылмалы бронхит пен басқа да тыныс алу ауруларын асқындырады.

Жоғары ылғалдылық кезінде ауадағы зең саңырауқұлақтарының саны артып, аллергиялық реакциялардың өршуіне себеп болуы мүмкін. Сонымен қатар, жүрек-қан тамырлары ауруларының асқину қаупі артады.

Климаттық өзгерістер, соның ішінде жаһандық жылыну, метеорологиялық факторлардың адамдардың денсаулығына әсерін күшейтеді. Экстремалды ауа райы жағдайлары мен климаттық ауытқулар аурушандықтың өсуіне себеп болуы мүмкін. Мысалы, ыстық толқындар мен ауа ылғалдылығының жоғарылауы жүрек-қан тамырлары ауруларының көбеюіне, ал суық толқындар қант диабеті мен тыныс алу жүйесі ауруларының асқинуына әкелуі ықтимал.

Жаһандық температураның көтерілуі, аптап ыстық толқындары және су тапшылығы сияқты экстремалды ауа райы оқиғалары жеке адамдар мен

қауымдастықтарға қосымша стресс факторларын тудырады. Бұл адамдардың психикалық денсаулығына зиян тигізіп, әсіресе елдер ішінде және елдер арасында қолайсыз жағдайдағы топтарға ауыр әсер етеді [18,19]. Сонымен қатар, климаттық қауіптердің күшеюі мен климаттық әрекетсіздік туралы көптеген адамдарда психологиялық күйзеліс туғызуы мүмкін. Алайда, мұндай эмоционалды реакциялар кейбір жағдайларда климаттық әрекеттерге түрткі болуы мүмкін [20,21].

Климаттың өзгеруі әсіресе жүкті әйелдерге теріс әсер етеді, өйткені экстремалды ауа райы өзгерістері олардың денсаулығына ерекше қауіп төндіреді [22]. Климат ең алдымен жұқпалы аурулардың таралуына әсер етеді. Ауа-райы индеттердің уақыты мен қарқындылығын өзгерте алады. Климаттың өзгеруі сценарийлері жылынумен бірге жұқпалы аурулардың таралу динамикасына ықпал етеді және экстремалды ауа райымен байланысты ауру ошақтарын өзгертеді. Мысалы, масалар арқылы таралатын паразиттік және вирустық аурулар климатқа ең сезімтал аурулардың қатарына жатады. Климаттың өзгеруі бұл аурулардың таралу аймағын кеңейтуге және қоздырғыштың инкубациялық кезеңін қысқартуға ықпал етеді [23].

Бұл ғылыми деректер мен талдаулар климаттық және метеорологиялық факторлардың адам денсаулығына әсерін жақсы түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, олар климаттық өзгерістермен байланысты денсаулық қауіптерін азайтуға бағытталған шараларды әзірлеу қажеттігін көрсетеді.

Аурушандықты төмендету бойынша ұсыныстар:

1. Магниттік белсенділік мониторингін жүргізу: Магниттік толқындар мен геомагниттік белсенділіктің әсерін азайту үшін медициналық мекемелер мен климаттық орталықтардың ынтымақтастығын қамтамасыз ету қажет. Геомагниттік белсенділік кезеңдерінде халықты уақтылы ақпараттандыру, ескерту шаралары мен профилактикалық кеңестер ұсыну маңызды [24].

2. Ылғалдылық деңгейін бақылау: Ауа ылғалдылығының деңгейін бақылау үшін тұрмыстық жағдайларды жақсарту ұсынылады. Бұл үшін ауа тазартқыштар мен ылғалдандырғыш құрылғыларды қолдану тиімді шешім бола алады. Сонымен қатар, ғимараттардың желдету жүйелерін жетілдіру қажет [25].

3. Салауатты өмір салтын насихаттау: Халық арасында салауатты өмір салтын ұстануды насихаттау қажет. Бұл дұрыс тамақтануды, үнемі физикалық белсенділікті және стрессті басқару әдістерін қамтиды. Мұндай шаралар денсаулықты нығайтуға және аурушандықты азайтуға ықпал етеді [26].

4. Климаттық адаптация: Климаттық өзгерістерге бейімделу мақсатында халықты климаттық тәуекелдер туралы ақпараттандыру қажет. Медициналық қызмет көрсету жүйесін жетілдіріп, профилактикалық шараларға басымдық берумен қатар реабилитациялық орталықтарды қалыптастыру маңызды. Әсіресе, климаттық тәуекелдерге аса сезімтал топтарға (қарттар, созылмалы аурулары бар адамдар) ерекше көңіл бөленген.

Практикалық ұсыныстар:

1. Метеорологиялық мониторинг жүйелерін жетілдіру: Магниттік дауылдар мен ауа ылғалдылығының деңгейін дәл бақылау үшін метеорологиялық мониторинг жүйелерін жетілдіру қажет. Бұл жүйелер халықтың денсаулығына тікелей әсер ететін факторларға ерекше назар аударуы тиіс.

2. Тұрғындарды ақпараттандыру.

Геомагниттік белсенділік пен ауа ылғалдылығы деңгейлері туралы халықты дер кезінде ақпараттандыру маңызды. Сонымен қатар, халыққа бейімделу әдістерін үйретіп, арнайы медициналық кеңестер мен алдын алу шараларын ұсыну қажет.

3. Денсаулық сақтау мекемелерін дайындау: (жергілікті емханалар мен ФАП)

Климаттық өзгерістер мен метеорологиялық факторлардың денсаулыққа әсерін ескере отырып, медициналық мекемелердің дайындығын (созылмалы аурулары бар және диспансерлік тізімде тұрған науқастарға алдын-ала қорғану шараларын ұстануды ескерту) арттыру қажет. Ерекше жағдайларда науқастарға көмек көрсету үшін ресурстар мен инфрақұрылымды жетіл-

діру маңызды. Бұл төтенше жағдайларда тиімді әрекет етуді қамтамасыз етеді.

Қорытынды

Ғылым мен техника дамыған кезеңде электромагниттік толқындардың өрістері арта түседі, сондықтан олардың организмге тигізетін жанама әсерлерін төмендету және қорғану жолдарын білуіміз қажет.

Ғылыми зерттеулер атмосфераның сапасын жақсарту электр бөлшектерінен туындайтын магниттік тозандарды азайту барысында көпсалалы тәсілдің маңыздылығын атап өтіп, ауаның ластануынан туындайтын денсаулыққа зиянды факторларды азайту үшін жан-жақты шаралар (үлкен қалаларда ауаны тазартатын және ылғандандыратын қондырғылар орнату, созылмалы аурулары бар науқастарға берілетін тегін дәрілердің көлемін арттыру, ауаларды жасыл желекпен, соның ішінде антоцидтерді көп бөлетін қарағай тұқымды ағаштарды көптеп отырғызу) әзірлеудің қажеттілігін баса айтамыз.

Әдебиеттер тізімі:

- Sundas A, Contreras I, Mujahid O, Beneyto A, Vehi J. The Effects of Environmental Factors on General Human Health: A Scoping Review. *Healthcare (Basel)*. 2024; ;12(21):2123. doi: 10.3390/healthcare12212123.
- GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024;18;403(10440):2162-2203. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00933-4.
- Rojas-Rueda D, Morales-Zamora E, Alsufyani WA, Herbst CH, AlBalawi SM, Alsukait R, Alomran M. Environmental Risk Factors and Health: An Umbrella Review of Meta-Analyses. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;15;18(2):704. doi: 10.3390/ijerph18020704.
- Romanello M, Napoli CD, Green C, Kennard H, Lampard P, Scamman D, et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *Lancet*. 2023;402(10419):2346-2394. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01859-7.
- Gostimirovic M, Novakovic R, Rajkovic J, Djokic V, Terzic D, Putnik S, Gojkovic-Bukarica L. The influence of climate change on human cardiovascular function. *Arch Environ Occup Health*. 2020;75(7):406-414. doi: 10.1080/19338244.2020.1742079.
- Cramer MN, Gagnon D, Laitano O, Crandall CG. Human temperature regulation under heat stress in health, disease, and injury. *Physiol Rev*. 2022;102(4):1907-1989. doi: 10.1152/physrev.00047.2021.
- Giorgis-Allemand L, Pedersen M, Bernard C, Aguilera I, Beelen RM, Chatzi L, et al. The Influence of Meteorological Factors and Atmospheric Pollutants on the Risk of Preterm Birth. *Am J Epidemiol*. 2017;185(4):247-258. doi: 10.1093/aje/kww141.
- Wolkoff P, Azuma K, Carrer P. Health, work performance, and risk of infection in office-like environments: The role of indoor temperature, air humidity, and ventilation. *Int J Hyg Environ Health*. 2021;233:113709. doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113709.
- Kizny D, Vencloviene J, Milvidaitė I. The associations of geomagnetic storms, fast solar wind, and stream interaction regions with cardiovascular characteristic in patients with acute coronary syndrome. *Life Sci Space Res (Amst)*. 2020;25:1-8. doi: 10.1016/j.lssr.2020.01.002.
- Vencloviene J, Babarskiene RM, Kizny D. A possible association between space weather conditions and the risk of acute coronary syndrome in patients with diabetes and the metabolic syndrome. *Int J Biometeorol*. 2017;61(1):159-167. doi: 10.1007/s00484-016-1200-5.
- Vencloviene J, Babarskiene R, Milvidaitė I, Kubilius R, Stasionyte J. The effect of solar-geomagnetic activity during and after admission on survival in patients with acute coronary syndromes. *Int J Biometeorol*. 2014;58(6):1295-303. doi: 10.1007/s00484-013-0725-0.
- Chai Z, Wang Y, Li YM, Zhao ZG, Chen M. Correlations between geomagnetic field and global occurrence of cardiovascular diseases: evidence from 204 territories in different latitude. *BMC Public Health*. 2023;23(1):1771. doi: 10.1186/s12889-023-16698-1.
- Katerina Podolska, Circulatory and Nervous Diseases Mortality Patterns—Comparison of Geomagnetic Storms and Quiet Periods, *Atmosphere* 2022;13(1):13. doi:10.3390/atmos13010013.
- Zaręba K, Lasek-Bal A, Student S. The Influence of Selected Meteorological Factors on the Prevalence and Course of Stroke. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(11):1216. doi: 10.3390/medicina57111216.
- Goad N, Gawkrödger DJ. Ambient humidity and the skin: the impact of air humidity in healthy and diseased states. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2016;30(8):1285-94. doi: 10.1111/jdv.13707.
- Parker ER. The influence of climate change on skin cancer incidence - A review of the evidence. *Int J Womens Dermatol*. 2020;7(1):17-27. doi: 10.1016/j.ijwd.2020.07.003.
- Gao X, Colicino E, Shen J, Kioumourtzoglou MA, Just AC, Nwanaji-Enwerem JC, et al. Impacts of air pollution, temperature, and relative humidity on leukocyte distribution: An epigenetic perspective. *Environ Int*. 2019;126:395-405. doi: 10.1016/j.envint.2019.02.053.
- Lawrance EL, Thompson R, Newberry Le Vay J, Page L, Jennings N. The Impact of Climate Change on Mental Health and Emotional Wellbeing: A Narrative Review of Current Evidence, and its Implications. *Int Rev Psychiatry*. 2022;34(5):443-498. doi: 10.1080/09540261.2022.2128725.
- Charlson F, Ali S, Benmarhnia T, Pearl M, Massazza A, Augustinavicius J, Scott JG. Climate Change and Mental Health: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(9):4486. doi: 10.3390/ijerph18094486.
- White BP, Breakey S, Brown MJ, Smith JR, Tarbet A, Nicholas PK, Ros AMV. Mental Health Impacts of Climate Change Among Vulnerable Populations Globally: An Integrative Review. *Ann Glob Health*. 2023;89(1):66. doi: 10.5334/aogh.4105.
- Clayton S, Brown LA. Climate Change and Mental Health. *JAMA*. 2024;331(20):1761-1762. doi: 10.1001/jama.2024.1839.
- Pardon MK, Dimmock J, Chande R, Kondracki A, Reddick B, Davis A, et al. Mental health impacts of climate change and extreme weather events on mothers. *Eur J Psychotraumatol*. 2024;15(1):2296818. doi: 10.1080/20008066.2023.2296818.
- Bezirtzoglou C, Dekas K, Charvalos E. Climate changes, environment and infection: facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe. *Anaerobe*. 2011;17(6):337-40. doi: 10.1016/j.anaerobe.2011.05.016.

24. Getmanov, VG, Gvishiani, AD, Peregoudov, DV, Yashin, I, Soloviev, AA, Dobrovolsky, M. N. Early diagnostics of geomagnetic storms based on observations of space monitoring systems. *Solar-Terrestrial Physics*. 2019;5(1):43-50. doi: 10.12737/stp-51201906.
25. Wolkoff, P. Indoor air humidity, air quality, and health—An overview. *International journal of hygiene and environmental health*. 2018;221(3):376-390. doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.01.015.
26. Stonerock GL, Blumenthal JA. Role of Counseling to Promote Adherence in Healthy Lifestyle Medicine: Strategies to Improve Exercise Adherence and Enhance Physical Activity. *Prog Cardiovasc Dis*. 2017;59(5):455-462. doi: 10.1016/j.pcad.2016.09.003.



К.А. АКБЕРГЕНОВА

**ДИАГНОСТИКА ДАВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ
ЧЕРЕПА, ОСЛОЖНЁННОГО ГНОЙНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ**

Центр развития профессиональной подготовки медицинских работников МЗ РУз, Ташкент, Узбекистан

Акбергенова К.А. – <https://orcid.org/0009-0000-1884-2327>.

Библиографиялық сілтеме:

Акбергенова КА. Ірінді инфекциямен асқынған бас сүйегінің сынықтарының қалыптасу жасын диагностикалау. *Gylym aliansy*. 2025;2(2):69-73

Citation:

Akbergenova KA. Diagnosis of the age of formation of skull fractures complicated by purulent infection. *Gylym aliansy*. 2025;2(2):69-73

Библиографическая ссылка:

Акбергенова КА. Диагностика давности образования переломов костей черепа, осложнённого гнойной инфекцией. *Gylym aliansy*. 2025;2(2):69-73**Ірінді инфекциямен асқынған бас сүйегінің сынықтарының қалыптасу жасын диагностикалау**

К.А. Акбергенова

Өзбекстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Медицина қызметкерлерінің кәсіби даярлығын дамыту орталығы, Ташкент, Өзбекстан

Қазіргі уақытта сот-медициналық әдебиеттерде сынықтардың жасын тек қабырғалар мен сынықтың шеттерінде фрактографиялық белгілердің болуы арқылы анықтауға болады. Ал бас сүйегі сүйектерінің сынуының күрделі емдік процестерде қалыптасу жасын диагностикалау сот-медициналық әдебиеттерде іс жүзінде жоқ. Мақалада емдеу процесі ірінді инфекцияның қосылуымен бірге жүретін, емдеу процесін қиындатқан тәжірибеден алынған жағдай келтірілген. Сүйек сынығын зерттеген кезде сот-медициналық сарапшылар тек ескіру мерзімін ғана ұсынады.

Сондықтан бас сүйек сынықтарының түзілуінің нақты мерзімін сынық жиектерінің морфологиялық белгілерінің ерекшеліктеріне, сондай-ақ мәйітті зерттеуде анықталған сыртқы және ішкі барлық зақымданулар мен олардың іздерінің жиынтығы арқылы ғана анықтауға болады деп есептейміз.

Негізгі сөздер: фактілер, өмір сүру ұзақтығы, сүйек сыну ұзақтығы**Diagnosis of the Age of Skull Fractures Complicated by Purulent Infection**

К.А. Akbergenova

Center for the Development of Professional Training of Medical Workers, Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Current forensic medical literature offers limited methodologies for determining the age of bone fractures, primarily focusing on ribs and the presence of fractographic signs along fracture edges. However, there is a notable absence of established diagnostic criteria for assessing the age of skull fractures, especially in cases complicated by purulent infection. This article presents a forensic case study involving a skull fracture with delayed healing due to secondary purulent infection. In such instances, existing approaches provide only approximate estimations of the time of injury. Based on the findings, we propose that accurate age determination of skull fractures should rely on a detailed analysis of the morphological characteristics of the fracture edges, alongside a comprehensive evaluation of all associated injuries and their traces identified during both external and internal examinations.

Keywords: fractographic signs, lifetime, age of bone fractures**Диагностика давности образования переломов костей черепа, осложнённого гнойной инфекцией**

К.А. Акбергенова

Центр развития профессиональной подготовки медицинских работников МЗ РУз, Ташкент, Узбекистан

В настоящее время в судебной медицинской литературе о давности образования переломов можно определить только по рёбрам и по наличию фактографических признаков на краях перелома. А диагностика давности образования переломов по костям черепа при осложнённом течении процесса заживления в судебно-медицинской литературе фактически не имеется. В статье приводится случай

Акбергенова
Камила Абдыкеримовна.
e-mail: kardinalkaa008@gmail.comКелін түсті/
Received/
Поступила:
21.01.2025Басылымға қабылданды/
Accepted/
Принята к публикации:
04.03.2025© 2025 The Authors
Published by Marat Ospanov
West Kazakhstan Medical University

из практики, когда процесс заживления сопровождался присоединением гнойной инфекции, усложняющей процесс заживления. Криминалисты в своём исследовании костного фрагмента дают только предположительные сроки давности.

Поэтому считаем, что конкретно давность образования перелома костей черепа, можно установить только благодаря особенностям морфологических признаков краёв перелома, а также при совокупности всех повреждений и их следов, обнаруженных как при внешнем, так и внутреннем исследовании трупа.

Ключевые слова: фактографические признаки, прижизненность, давность переломов костей

Введение

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) – одна из главных причин временной нетрудоспособности, инвалидности и летального исхода населения. Несмотря на то, что основные причины черепно-мозговой травмы зависят от ряда факторов (социальных, географических, демографических и т.д.) и варьируют в разных странах, частота ЧМТ является примерно одинаковой и составляет 300-400 случаев на 100 тыс. населения в год.

В Узбекистане частота ЧМТ – 250 случаев на 100 тыс. населения в год, т.е. ежегодно ЧМТ получают примерно 300-400 тыс. человек, из них около 40% погибают и столько же становятся инвалидами. В нашей стране основные причины ЧМТ – бытовые, дорожно-транспортные происшествия (ДТП, удельный вес их нарастает и сейчас составляет около 25%) и производственные (около 10-12%).

Черепно-мозговая травма среди механических повреждений остаётся одной из актуальных и наиболее трудных и нерешенных проблем.

И, несмотря на множество научных работ, и исследований, посвящённых проблеме черепно-мозговой травмы, отдельные вопросы остаются все же нерешёнными. Вместе с тем ЧМТ является проблемой не только хирургии, педиатрии, реаниматологии, травматологии, рентгенологии, но других медико-биологических специальностей, таких как патологическая анатомия, биохимия, иммунология, но и судебной медицины.

При судебно-медицинском исследовании телесных повреждений, одной из основных задач судебно-медицинской экспертизы является установление вида орудия травмы, механизм и давности его образования. В случаях гнилостного разложения трупа или скелетированного трупа, единственным объектом исследования оказываются повреждённые кости.

Так по данным В.А. Клевно, при заведомо прижизненной травме, сопровождающейся переломами рёбер и при сохраняющемся дыхании, по краям и поверхностям изломов образуются следы взаимного трения и репаративной регенерации отломков, по которым можно определить о прижизненном или посмертном образовании переломов рёбер [1]. При жизни во время дыхательных движений грудной клетки на протяжении всего посттравматического периода, согласно данным В.А. Клевно, Е.А. Киреевой, в динамике будут изменяться морфологические свойства краёв перелома, как в процессе самого трения, так и в результате репаративных процессов костной ткани, тем самым

вызывая биотрибологический процесс [2, 3].

Биотрибологический процесс – комплекс явлений, развивающийся в зоне контакта отломков перелома (биотрибологической системы) в виде трения, изнашивания, резорбции и регенерации, возникающий при воздействии внешних и внутренних факторов [4].

Биореологический процесс, вызванный трением и репарацией костной ткани, приводит к изменению первоначальных морфологических свойств перелома, которые необходимо учитывать при определении прижизненности, давности и последовательности образования переломов костей (В.А. Клевно, (1994), Шадымов А.Б. (2006) [5, 6].

По определению давности переломов рёбер в судебной медицине в последующем появились данные экспертно-диагностические критерии прижизненности (Киреева Е.А., Клевно В.А., Мачинский П.А., Цыкалов В.В., Цыкалов В.К.), которые позволяют проводить их диагностику [7, 8].

Установление давности образования повреждения (раны, переломы) во многом определяется тем, насколько повреждения изменили свои морфологические признаки, так как с момента травмы до исследования может пройти значительное время, а сами объекты исследования могут подвергаться воздействию физических, химических и биологических факторов [9, 10].

На морфологические свойства повреждений оказывают большое влияние развивающиеся в нем посмертные процессы, которые находятся в большой зависимости как от внешних, так и от внутренних условий. Процесс умирания тканей в посмертном периоде, особенно в зоне повреждений, зависит не только от промежутка времени между травмой и моментом остановки сердца, но и от морфологических свойств самой травмированной ткани. Посмертные изменения неодинаково влияют на морфологические свойства травмированной ткани повреждения.

Неблагоприятный исход повреждения в большинстве случаев может возникнуть в результате имеющихся предшествующих заболеваний, индивидуальных особенностей организма, дефектов оказания медицинской помощи и других случайных обстоятельств, вызывая гнойные осложнения при различных видах травмы. Хотя общеизвестно, что в организме любого человека имеется инфекционное начало в определённых условиях. Но стоит появиться какому-либо повреждению, как в этом месте «наименьшего сопротивления» возникает нагноительный процесс. Так при

открытых повреждениях инфекция может попадать извне, а при закрытых те, которые уже имеются в самом организме у человека, провоцируют нагноения ран, остеомиелиты, абсцессы, флегмоны, сепсис, хотя при своевременном обращении и полном лабораторным исследованием возможно предотвратить распространение и развитие грозных осложнений. Однако не во всех случаях эти осложнения являются случайными, скорее всего закономерными, и не в каждом случае у пострадавших они развиваются [11, 12].

Поэтому проблема диагностики прижизненности и давности образования переломов на костях черепа является очень редкой и в тоже время, в случаях осложнённого течения остаётся одной из самых сложных экспертиз в судебно-медицинской практике (Gorea R, Gargi J, Aggarwal A. 2007) [13].

В связи с этим приводим случай из экспертной практики. В судебно-медицинскую экспертизу поступил труп мужчины 58 лет, из городской больницы. Данные медицинских документов: «...Жалобы при поступлении не предъявляет из-за тяжести состояния. Со слов жены: ... в последнее время часто употреблял алкогольные напитки...не мог ходить из-за тяжести состояния... Общее состояние при поступлении крайне тяжёлое, сопорозное состояние, кожные покровы бледные. Аускультативно на фоне ослабленного дыхания выслушиваются влажные мелкопузырчатые хрипы, сатурация (показатель состояния дыхательной системы и гемоглобина, насыщенного кислородом в артериальной крови) 70%, частота дыхательных движений 40 в мин. Несмотря на проводимую симптоматическую и противошоковую терапию, больной через 6 часов после поступления умирает.

Посмертный диагноз: Внебольничная интерстициальная пневмония. Конкурирующий диагноз: Алиментарная кахексия. Острая дыхательная недостаточность 2-3 степени. Отёк лёгких.

Согласно акту патологоанатомического исследования следует, что «труп мужчины правильного телосложения, резко пониженного питания. Кожные покровы бледные. При внешнем осмотре у наружного угла глаза справа отмечаются гематомы, синюшной окраски, размерами 1,0x0,5 см, на скуловой кости справа, размерами 3,5x1,0 см, на мочке уха справа, размерами 1,2x0,7 см, на правом плече, размерами 3,0x2,0 см, на правой боковой поверхности грудной клетки в проекции IV-V рёбер, размерами 8,0x4,5 см, последняя гематома желтоватого цвета. На левой боковой поверхности туловища ссадины, покрытые темно коричневой корочкой, длиной от 1,0 см до 14,0 см. При осмотре волосистой части головы в лобно-теменной области слева определяется рубец белого цвета, размерами 3,5x0,5 см. В этой же проекции под кожей определяется напряжённое подвижное образование размерами 4,0x4,0 см. При обнажении костей черепа в указанной области вскрылось гнойно-геморрагическое образование, объёмом 20 мл. При осмотре внутренней поверхности апоневроза определяется грязно-коричневого цвета, расплавление мягких тканей, размерами 3,2x3,0

см. В проекции данного процесса в лобной кости, больше слева определяется дефект кости с гнойным расплавлением, размерами 2,5x2,0 см. Края дефекта неровные, костная ткань в виде обломка, при извлечении которой, обнажает твёрдую мозговую оболочку, покрытую гнойными массами (Рис. 1, 2).

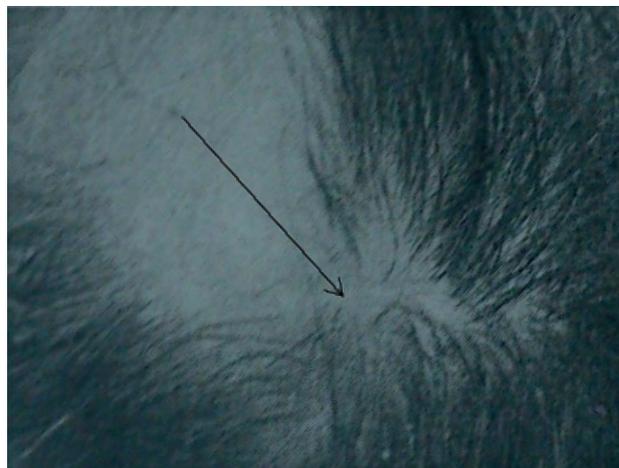


Рис. 1. Общий вид рубца, в волосистой части лобно-теменной области головы слева.



Рис. 2. Вид гнойно-геморрагических образований по внутренней поверхности апоневроза и на костях черепа.

При судебно-медицинском исследовании трупа: при наружном его исследовании обнаружены множественные кровоподтёки на лице, правой руке, правой ноге, ссадины по правой половине грудной клетки. А при внутреннем исследовании – гнойное наложение, зеленоватого цвета, в проекции дефекта лобной кости, гнойные наложения вокруг печени и селезёнки, пенное гнойное отделяемое на разрезе лёгких.

Судебно-медицинский диагноз: Открытая черепно-мозговая травма, оскольчатый дырчатый перелом костей свода черепа, очаговый менингит, гнойная пневмония, сепсис.

После судебно-медицинского исследования трупа, экспертом морфологического отдела, объект (костный фрагмент черепа) был направлен в отдел медицинской

криминалистики для установления механизма и давности образования повреждения.

Дальнейшим медико-криминалистическим исследованием установлено: на исследование представлен фрагмент костей свода черепа, состоящий из части лобной кости, двух теменных костей и отдельный костный фрагмент, размерами 1,7х1,7 см, частично восполняющий дефект костной ткани. В левой лобной области обнаружен дефект костной ткани, размерами 2,0х 2,0 см. Края дефекта и костного отломка неровные, розоватого цвета (рис.3-4). Края по наружной костной пластине валикообразно утолщены, местами волнообразные, с множественными мелкоточечными отверстиями. Мелкие пористые дефекты, образуют между собой мостики, а также неравномерно белесоватые (блестящие) площадки шириной от 0,3-0,4 см. Чёткость зубцов на краях неразличима. Костный отломок по наружной и внутренней поверхности на всем протяжении бугристый, края неровные, волнообразные, красноватого цвета (рис.3,4). По внутренней костной пластине края валикообразно утолщены, пики зубцов не различимы. При стереомикроскопическом исследовании под стереомикроскопом "Leica" края неровные белесоватые, местами с мелкоточечными отверстиями (рис.5).

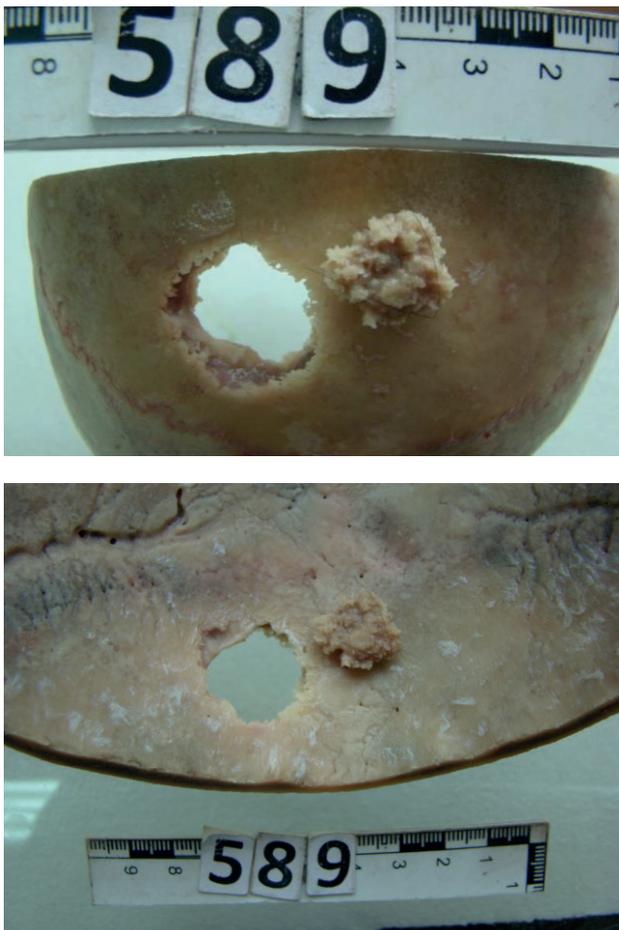


Рис. 3, 4. Общий вид повреждения с наружной и внутренней поверхности на кости

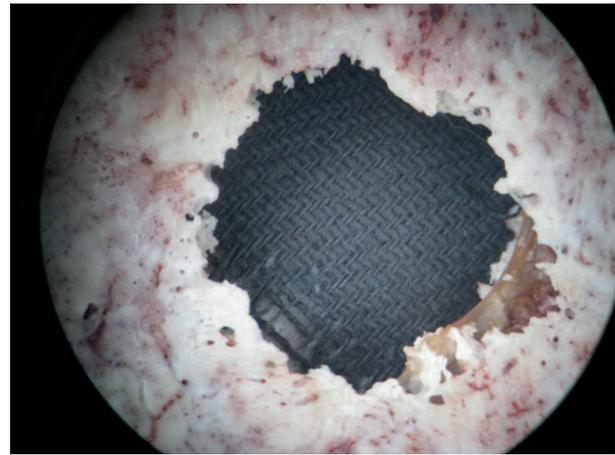


Рис. 5. Вид повреждения по наружной поверхности фрагмента костей черепа, под стереомикроскопом «Leica», крупным планом

Результаты и обсуждение

Учитывая морфологические признаки краёв дефекта костной ткани в лобной области слева и морфологические признаки краёв фрагмента костной ткани, который почти полностью сопоставляется с дефектом костной ткани, а именно: цвет, пористость, валикообразность краёв, можно предположить, что на фрагменте костей свода черепа, в лобной области слева имеется оскольчатый (дырчатый) перелом, в стадии зарращения. Указанный перелом мог возникнуть от действия тупого твёрдого предмета, с ограниченной ударяющей поверхностью.

Все описанное может свидетельствовать о процессе заживления костной ткани на фоне присоединившейся гнойной инфекции.

Таким образом, хотелось бы отметить, что если бы врачи при поступлении больного в приёмное отделение больницы, подробнее собрали анамнез, учитывали наличие множественных ссадин, кровоподтёков на теле, провели бы дополнительно рентгенологическое исследование (согласно требованиям стандартов диагностических исследований), возможно диагноз при поступлении, тактика ведения и лечения были бы совершенно другие, и при соблюдении всех стандартов, можно было бы назначить своевременно соответствующее лечение и спасти жизнь человеку.

Заключение.

У следственных органов, после получения окончательного заключения экспертизы, причины смерти, давности наступления смерти и наличия повреждений со сроком конкретного механизма образования и давности их получения, возник дополнительный вопрос о конкретной дате получения повреждения на черепе, в связи с чем, была назначена дополнительная медико-криминалистическая экспертиза.

В настоящее время в судебно-медицинской литературе нет данных о прижизненности и давности образования переломов по костям черепа, имеется лишь только диагностика давности образования переломов рёбер по фактографическим признакам [8, 14].

Поэтому конкретно установить давность перелома костей черепа может только судебно-медицинский эксперт, производивший судебно-медицинское исследование трупа по совокупности особенностей морфологических признаков всех повреждений, об-

наруженных как по наружному, так и по внутреннему исследованию трупа, и с учётом данных медико-криминалистического исследования.

Конфликт интересов. Автор подтверждает отсутствие конфликта интересов.

Список литературы:

1. Клевно ВА. Основные закономерности изменения морфологических свойств переломов рёбер при сохраняющемся дыхании. Судебно-медицинская экспертиза. 1994;1:14-18.
2. Клевно ВА. Изменения в зоне перелома кости в посттравматическом периоде. Судебно-медицинская экспертиза. 1993;2:21-25.
3. Клевно ВА, Янковский ВЭ. О возможности определения прижизненного образования переломов рёбер. Судебно-медицинская экспертиза. 1987;1:20-22.
4. Клевно ВА. Морфология и механика разрушения рёбер. Судебно-медицинская диагностика механизмов, последовательности, прижизненности и давности переломов. Москва, 2015.
5. Колядо ИБ, Клевно ВА. Диагностика прижизненности переломов рёбер в короткие сроки посттравматического периода. Сб. Идентификация объектов и процессов судебной медицины. Москва; 1991.
6. Шадымов АБ. Судебно-медицинское определение механогенеза и идентификационной пригодности переломов черепа при основных видах внешнего воздействия: автореф. дис. д-ра наук. Москва, 2006:48.
7. Киреева ЕА. Судебно-медицинское определение давности переломов рёбер: автореферат. дис. канд. мед. наук. Москва; 2008:22.
8. Мачинский ПА, Цыкалов ВВ, Цыкалов ВК. К вопросу о давности образования переломов. Современные научные и практические разработки судебных медиков Мордовии, 2011;3:69-72.
9. Hermandes-Cueto, et al. Advances in the diagnosis of wound vitality: a review. *AM.-J-Forensic-Med-Pathol.* 2000;21(1):21-31.
10. Kumar K, Kaul M, Mittal DR et al. A study to determine various parameters of an alleged fabricated injury. *IOSR J Dent Med Sci.* 2017;16:55-65.
11. Bhullar DS. Profile and pattern of fabricated injuries by mechanical violence., Faridkot Punjab. *J Indian Acad Forensic Med.* 2006;28:31-34.
12. Нагорнов М.Н. Судебно-медицинская оценка переломов свода черепа при воздействии тупого предмета в зависимости от внутреннего строения костной ткани: автореф. дис. д-ра мед. наук. Москва; 2006:24.
13. Gorea R, Gargi J, Aggarwal A. Incidence and pattern of fabricated injuries. *J Punjab Acad Forensic Med Toxicol.* 2007;7:54-58.
14. Franke A, Franke K. *Zbl.Chir.* 1981;106(13):882-895.

Spisok literatury:

1. Klevno VA. Osnovnyye zakonomernosti izmeneniya morfologicheskikh svoystv perelomov rober pri sokhranyayushchemsya dykhanii. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*, 1994;1:14-18. [in Russian]
2. Klevno VA. Izmeneniya v zone pereloma kosti v posttravmaticheskom periode. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*, 1993;2:21-25. [in Russian]
3. Klevno VA, Yankovskiy VE. O vozmozhnosti opredeleniya prizhiznennogo obrazovaniya perelomov rober. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 1987;1:20-22. [in Russian]
4. Klevno VA. Morfologiya i mekhanika razrusheniya rober. *Sudebno-meditsinskaya diagnostika mekhanizmov, posledovatel'nosti, prizhiznennosti i davnosti perelomov.* Moskva; 2015: 291. [in Russian]
5. Kolyado IB. Klevno VA. Diagnostika prizhiznennosti perelomov rober v korotkiye sroki posttravmaticheskogo perioda. Sb. Identifikatsiya ob"yektov i protsessov sudebnoy meditsiny. Moskva; 1991. [in Russian]
6. Shadyomov AB. Sudebno-meditsinskoye opredeleniye mekhanogenez a i identifikatsionnoy prigodnosti perelomov cherepa pri osnovnykh vidakh vneshnego vozdeystviya: avtoref. dis. d-ra nauk. Moskva; 2006:48. [in Russian]
7. Kireyeva YeA. Sudebno-meditsinskoye opredeleniye davnosti perelomov rober: avtoreferat. dis. kand. med. nauk. Moskva; 2008:22. [in Russian]
8. Machinskiy PA, Tsykalov VV, Tsykalov VK. K voprosu o davnosti obrazovaniya perelomov. *Sovremennyye nauchnyye i prakticheskiye razrabotki sudebnykh medikov Mordovii.* 2011;3:69-72. [in Russian]
9. Hermandes-Cueto, et al. Advances in the diagnosis of wound vitality: a review. *AM.-J-Forensic-Med-Pathol.* 2000;21(1):21-31.
10. Kumar K, Kaul M, Mittal DR, et al. A study to determine various parameters of an alleged fabricated injury. *IOSR J Dent Med Sci.* 2017;16:55-65.
11. Bhullar DS. Profile and pattern of fabricated injuries by mechanical violence., Faridkot Punjab. *J Indian Acad Forensic Med.* 2006;28:31-34.
12. Nagornov MN. Sudebno-meditsinskaya otsenka perelomov svoda cherepa pri vozdeystvii tupogo predmeta v zavisimosti ot vnutrennego stroeniya kostnoy tkani: avtoref. dis. d-ra med. nauk. Moskva; 2006:24. [in Russian]
13. Gorea R, Gargi J, Aggarwal A. Incidence and pattern of fabricated injuries. *J Punjab Acad Forensic Med Toxicol.* 2007;7:54-58.
14. Franke A, Franke K. *Zbl.Chir.* 1981;106(13):882-895.



УДК 378.147:004:61-057.875
МРНТИ 14.35.09

B.K. VASIC¹, A.I. MIRALEYEVA², M.M. KNISSARINA²

THE CASE METHOD IN THE DIGITAL AGE: DEVELOPING PROFESSIONAL SKILLS AMONG MEDICAL STUDENTS

¹ Faculty of Applied Sciences, Niš, Serbia

² Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan

Miraleyeva A.I., – <https://orcid.org/0000-0002-3251-5645>
Knissarina M.M., – <https://orcid.org/0000-0002-7350-1768>
Vasic B.K., – <https://orcid.org/0000-0002-8723-1703>

Библиографиялық сілтеме:

Васич БК, Миралеева АИ, Книсарина ММ. Цифрлық дәуірдегі кейс әдісі: медициналық мамандықтар студенттерінің кәсіби дағдыларын дамыту. *Gylym aliansy*. 2025;2(2):74-80

Citation:

Vasic BK, Miraleyeva AI, Knissarina MM. The Case Method in the Digital Age: Developing Professional Skills Among Medical Students. *Gylym aliansy*. 2025;2(2):74-80

Библиографическая ссылка:

Васич К, Миралеева АИ, Книсарина ММ. Кейс-метод в цифровую эпоху: формирование профессиональных навыков у студентов медицинских специальностей. *Gylym aliansy*. 2025;2(2):74-80

Цифрлық дәуірдегі кейс әдісі: медициналық мамандықтар студенттерінің кәсіби дағдыларын дамыту

Б.К. Васич¹, А.И. Миралеева², М.М. Книсарина²

¹Қолданбалы ғылымдар факультеті, Ниш, Сербия;

²Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Қазіргі әлемде цифрлық технологиялар өмірдің барлық аспектілеріне, соның ішінде кәсіби қызметке енеді, бұл бұрын мансаптық табыстың негізі болып саналған дәстүрлі дағдыларды қайта қарау және дамыту қажеттілігіне әкеледі. Технологиялардың қарқынды дамуына, процестерді цифрландыруға және жасанды интеллектті енгізуге байланысты жаңа сын-қатерлер мен талаптар пайда болуда.

Мақалада психологиялық әл-ауқатын сақтай отырып, заманауи қиындықтар мен өзгерістерге сәтті бейімделе алатын медициналық мамандықтардың студенттерін даярлау үшін цифрлық дәуірде кейс әдісін қолдану ерекшеліктерін зерттеу мақсаты көзделген.

Мақалада цифрлық технологияның кәсіби дағдыларға әсеріне байланысты негізгі тенденциялар мен қиындықтар талданады. Цифрландыру және технологиялық қайта құру талаптарына сәйкес келетін медициналық мамандықтар студенттерінің жаңа құзыреттерін дамыту қажеттілігі атап өтіледі.

Кейс әдісін қолдану оның сыни ойлау, аналитикалық қабілеттер, әлеуметтік, көшбасшылық құзыреттер сияқты кәсіби дағдыларды қалыптастырудағы тиімділігін көрсетті. Таңдалған тәсілдер мен әдістер білім беру процесінде осы әдістің артықшылықтарын, сондай-ақ оның әлеуетін, болашақ медицина мамандарының цифрлық әлемнің шындығына қарай жеке басының әл-ауқатының өсу мүмкіндіктерінің бірі ретінде ашады.

Зерттеу аясында кәсіби дағдыларды қалыптастыру үшін кейс әдісін және басқа да инновациялық тәсілдерді қолдану бойынша ұсыныстар мен практикалық кеңестер әзірленді. Кейстерді әзірлеу, оқытуды ұйымдастыру және оның тиімділігін бағалау мәселелеріне ерекше назар аударылады.

Осылайша, сандық құралдармен біріктірілген кейс әдісі медициналық мамандықтардың студенттеріне цифрлық өзгерістер дәуірінде кәсіби іске асыру үшін қажетті дағдыларды сәтті меңгеру арқылы өз әл-ауқатын арттыруға мүмкіндік беретін қуатты білім беру құралы болып табылады.

Негізгі сөздер: кейс әдісі, цифрландыру, кәсіби дағдылар, университет, студент, жеке адамның әл-ауқаты, технология

The Case Method in the Digital Age: Developing Professional Skills Among Medical Students

B.K. Vasic¹, A.I. Miraleyeva², M.M. Knissarina²

¹Faculty of Applied Sciences, Niš, Serbia

²Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan

In the modern world, digital technologies have permeated all areas of life, significantly



Миралеева
Алуа Исламчаевна.
e-mail: aluanir@mail.ru

Келін түсті/
Received/
Поступила:
03.03.2025

Басылымға қабылданды/
Accepted/
Принята к публикации:
02.04.2025

© 2025 The Authors
Published by Marat Ospanov
West Kazakhstan Medical University

influencing professional activities and reshaping the skillsets required for career success. This shift necessitates the adaptation and development of additional competencies, especially in the medical field.

This study explores the application of the case method in the digital age as a pedagogical tool for training medical students to meet contemporary challenges while maintaining psychological well-being. It examines current trends and challenges posed by digitalization and highlights the competencies needed by future medical professionals. The case method has proven effective in fostering critical thinking, analytical reasoning, leadership, and social communication skills. The study outlines specific strategies and practices that enhance the effectiveness of this method in the educational process, underscoring its potential to support students' personal growth and well-being in the context of digital transformation.

Practical recommendations are offered on how to develop and implement case-based learning, including guidance on case design, instructional organization, and assessment of learning outcomes. The findings confirm that integrating digital tools with the case method can significantly strengthen the professional readiness and resilience of medical students.

Keywords: *case method, digitalization, professional skills, university, student, personal well-being, technology*

Кейс-метод в цифровую эпоху: формирование профессиональных навыков у студентов медицинских специальностей

К. Васич¹, А.И. Миралеева², М.М. Книсарина²

¹Факультет прикладных наук, Ниш, Сербия

²Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казахстан

В современном мире цифровые технологии проникают во все аспекты жизни, включая профессиональную деятельность, что приводит к необходимости пересмотра и развития традиционных навыков, ранее считавшихся основой карьерного успеха. Появляются новые вызовы и требования, обусловленные стремительным развитием технологий, цифровизацией процессов и внедрением искусственного интеллекта.

Целью исследования является изучение особенностей применения кейс-метода в эпоху цифровых технологий для подготовки студентов медицинских специальностей, которые смогут успешно адаптироваться к современным вызовам и изменениям, сохраняя при этом своё психологическое благополучие. В статье анализируются ключевые тенденции и вызовы, связанные с влиянием цифровых технологий на профессиональные навыки. Подчеркивается необходимость развития новых компетенций у студентов медицинских специальностей, соответствующих требованиям цифровизации и технологических преобразований.

Применение кейс-метода продемонстрировало его эффективность в формировании профессиональных навыков, таких как критическое мышление, аналитические способности, социальные, лидерские компетенции. Выбранные подходы и методики раскрывают преимущества данного метода в образовательном процессе, а также его потенциал, как одна из возможностей роста благополучия личности в процессе будущих медицинских специалистов к реалиям цифрового мира.

В рамках исследования разработаны рекомендации и практические советы по использованию кейс-метода и других инновационных подходов для формирования профессиональных навыков. Особое внимание уделено вопросам разработки кейсов, организации обучения и оценки его эффективности.

Таким образом, кейс-метод в сочетании с цифровыми инструментами представляет собой мощный образовательный инструмент, который позволяет студентам медицинских специальностей повышать свое благополучие, успешно осваивая навыки, необходимые для профессиональной реализации в эпоху цифровых изменений.

Ключевые слова: *кейс-метод, цифровизация, профессиональные навыки, университет, студент, благополучие личности, технологии*

Introduction

In the era of blended learning, the case method has proven itself as an effective educational technology in

the higher education system. With rapidly changing technologies and dynamic labor markets, it is important for students to learn how to adapt to new conditions, solve

complex problems in the face of uncertainty, and apply their knowledge in practice.

The case method allows students to gain practical work experience, which contributes to their high-quality preparation for professional activities in the digital economy. It allows students to actively participate in the educational process, make decisions based on the analysis of real data and develop critical thinking, communication skills and the ability to work in a team. In the process of working on cases, students apply the knowledge and skills acquired within the framework of their educational programs, which contributes to their professional development.

The peculiarity of the case method in the digital era is the possibility of combining traditional approaches with digital tools, which helps students not only to consolidate theoretical knowledge, but also to develop practical skills in a real professional environment. This method also improves communication, cooperation and teamwork skills.

The specified method is actively used in higher education in the Republic of Kazakhstan, where it is necessary to highlight professional medical education. Thus, the teacher provides students with information about a real professional situation related to medical practice, after which the students analyze the problem, make diagnoses, build a comprehensive work on treating patients, and offer their solutions.

The purpose of the study is to study the specifics of using the case method in the digital age to train students of medical specialties who will be able to successfully adapt to modern challenges and changes, while maintaining their psychological well-being.

Research methods

As part of our study, the focus group method was used to assess the effectiveness of using the case method in the educational process of a medical university. In addition, the sociometric method was used to study the interaction of students and teachers with information resources, as well as their interaction with each other. The experimental base for the research is the Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University.

Results

To determine the effectiveness of using case methods in the educational process of the university in the context of digitalization, we conducted diagnostics with the participation of 3rd year students studying in the educational programs “Medicine”, “Pediatrics” of the faculty of “General Medicine” of Marat Ospanov WKMU in the amount of 436 people and 15 teachers of the Departments of Psychology and Social and Humanitarian disciplines.

The focus group methodology of Richard A. Krueger and Mary Ann Casey consisted of a set of questions that the research participants had to answer [1], (Table 1, 2).

The following conclusions can be drawn from the teachers' responses:

The case method is based on the active participation of students, their independence and work with real situations. This is achieved by creating situations where students make decisions.

Various types of cases can be used in the educational process, such as random situations, historical or business cases, each of which has its own pros and cons.

Case study methods, including group discussion,

Table 1. Results of discussions with the faculty of the department to discuss the effectiveness of using case methods in the educational process

Question 1. Why is the case method considered an effective teaching tool?			
Closer to a real professional situation - 15 people	Is a good simulator – 10 people	Based on case methods, the student remembers the material well - 12 people	Helps to systematize educational material, the basis for conducting practical classes - 14 people
Question 2. What types of case materials can be used in the educational process?			
Cases based on real situations – 18 people	Author's cases (within a specific course) - 15 people	Cases based on game situations – 13 people	Multicases – 7 people
Question 3. What methods of processing case materials can be used to achieve the learning objectives?			
Group discussion of the case - 15 people	Analysis of role models – 15 people	Use of simulations and visualization – 7 people	Individual case analysis – 12 people
Question 4. What approaches to solving cases exist?			
Analytical approach – 12 people	Research approach – 7 people	Intuitive approach - 5 people	Group approach – 10 people
Question 5. How is the effectiveness of the case method in the educational process assessed and what assessment methods can be used to measure success?			
Assessment of students' academic achievements: testing, essay writing, presentations and other forms - 15 people	Assessment of student satisfaction: questionnaires, interviews, questionnaire – 6 people	Assessment of teaching activities – 8 people	Assessing changes in student behavior and performance – 9 people

Table 2. Results of discussions with students on the effectiveness of using case methods in the educational process

Question 1. How do you evaluate the effectiveness of using case methods in the educational process?			
The right choice of cases - 431 people	Competent case organization – 110 people	Active participation of students – 410 people	Testing results – 436 people
Question 2. What do you like about working with cases??			
Unusual, novel – 170 people	Closeness to the real work situation – 345 people	Group work – 430 people	Limited information - 31 people
Question 3. What advantages and disadvantages of case methods do you see?			
Advantages: development of analytical skills – 315 people; Disadvantages: need for a large volume of work – 47 people	Advantages: application of knowledge in practice – 397 people; Disadvantages: limited knowledge – 24 people	Advantages: team training – 117 people; Disadvantages: ambiguity – 21 people	Advantages: development of critical thinking – 219 people; Disadvantages: limited teacher control – 31 people
Question 4. What do you think about the fact that there are no right or wrong answers in case methods?			
I believe that this is a very useful aspect of case methods because it promotes the development of critical thinking and the ability to make decisions under conditions of uncertainty – 387 people	In real life, it also often happens that there is no single correct answer to a complex problem, so case methods help prepare for such situations – 465 people	I believe that the lack of correct answers in case methods can be very confusing and inconvenient. When there is no clear formulation of what the correct answer is, it can create additional stress and uncertainty in the learning process - 21 people	Case methods also help develop a creative approach to problem solving, which is very important in the modern world, where innovation and non-standard solutions are becoming increasingly valuable - 184 people
Question 5. How do case studies help you understand the material better? How do they affect your motivation and interest in learning?			
Case studies help me understand the material better because they give me the opportunity to look at specific situations and apply theory in practice – 431 people	I find that case methods increase my motivation and interest in studying because they make the learning process more interactive and fun. I enjoy discussing cases with other students and sharing my thoughts and ideas – 385 people	Case studies help me remember the material better because they are associated with real situations, which are easier to remember than abstract concepts – 354 people	Case methods can be useful, but sometimes they can be complex and confusing. Some cases require a lot of time and effort to understand, and this can be tedious – 34 people

problem analysis and role play, promote the development of critical thinking, analytical skills and communication skills.

The effectiveness of the case method can be assessed through the analysis of students’ knowledge, skills and feedback, as well as comparison with other teaching methods.

The risks of using the case method include lack of time, the need to update materials and difficulties in assessment, which can be minimized through preparation, adaptation of cases and feedback. The teachers’ responses helped to understand how to effectively integrate the case method into the educational process, taking into account the needs of students and possible risks.

Responses from medical students indicate that case studies are an effective teaching tool that promotes better understanding of the material and its practical application. Benefits include active participation in learning, development of analytical skills and solving real-life problems. However, students may encounter difficulties due to the need for independent study and the uncertainty of the answers. The lack of clear right and wrong answers

can either encourage free thinking and exploration of different points of view or create ambiguity in the learning process.

To study the interaction of medical students and teachers with information resources, the “Map of Sociometric Connections” method was used. Participants (students and teachers) indicate 3-5 most important colleagues on the map, which helps to identify possible groups for online work and adapt teaching methods. We used four parameters: “myself”, “up to 3 people”, “up to 5 people”, “up to 10 people” (Figure 1).

The data obtained showed that medical students are more comfortable working in groups of 3-5 people, while 12% prefer to work individually. Sociometric relationship mapping helps identify key leaders and subgroups, which improves understanding of student dynamics and sentiments. The diagnostic results also allowed us to adapt the content of the case studies, including multimedia elements and online tools. New technologies have made cases more flexible, accessible and suitable for different needs of students, allowing them to be worked on anytime and anywhere.

Discussion

The case method is one of the most popular teaching methods in the modern higher education system of the Republic of Kazakhstan. Its key concept is to provide students with the opportunity to develop analytical and critical thinking through solving real or specially designed learning problems that develop specific professional skills. In our study, we will consider the designated topic using the example of the system of training students - future medical workers.

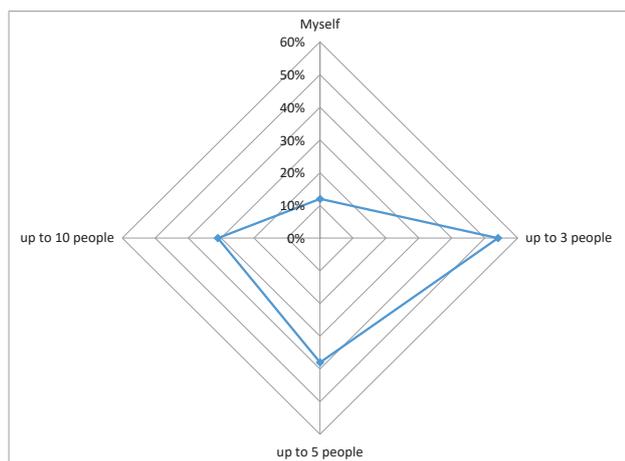


Figure 1. The result of the “Map of Sociometric Connections” method, conducted with students of pedagogical specialties

The case method in professional medical education allows students not only to theoretically master medical knowledge, but also to develop practical skills. It helps future physicians, pediatricians and medical specialists effectively solve complex situations related to the diagnosis and treatment of patients, which helps them prepare for work in a dynamically changing medical world.

Research confirms that the case method is a powerful tool for developing the professional skills of future specialists, and in particular, doctors. For example, a study conducted at Harvard Business School found that students taught using the case method developed skills in complex problem solving, communication, and critical thinking significantly better than students educated using traditional methods [2].

Another study conducted at the University of Chicago found that using case studies in the educational process helps develop critical thinking, information analysis skills, and the ability to make informed decisions [3]. In addition, the case method can help improve communication skills, as it often requires discussions and exchange of opinions between students. In his work “Learning Theory: Displaying Knowledge,” L.I. Brunner describes the case method as an active learning method that is based on the analysis of real examples (cases) from practice. According to Yangon Zhang, the case method promotes the development of systemic thinking and helps students effectively apply theoretical knowledge in practice [4]. The case method also relies on the principles of constructivism, which emphasize the importance of

students’ active participation in the learning process and their independent search for solutions to problems. This approach not only promotes the acquisition of new knowledge, but also develops independent thinking and creativity skills. Kauno K. and David A. Garvin explored the application of the case method in various fields, including medicine and education [5]. Also Gunte Frans, Biagosht Antoua highlighted the principles of the case method and methods of its application in teaching [6].

A number of scientific works by Kazakhstani scientists, such as Baibolatova A.K., Kenesova S.E., Satybaldina A.B., Musina G.K., Sadvakassova Zh.A., Orynbaeva N.S., Alibekova G.K., examine the use of the case method in higher education. The authors analyze its advantages and disadvantages, and also describe the process of introducing this method into the educational process of the university [7,8,9,10].

Therefore, the case method is not only an effective way of developing professional skills, but also a theoretically sound approach that promotes the development of critical thinking, a systematic approach, independence and creativity in students.

Let us note the positive trends in the application of this method in teaching medical specialties. Thus, the use of the case method helps students develop decision-making skills in conditions of uncertainty and incomplete information, which is especially important in the digital age. This is especially relevant in the education of medical students, where information is often heterogeneous and incomplete.

The case method also promotes the development of teamwork skills and knowledge sharing. Working in groups helps future doctors learn to communicate effectively, express ideas and make collective decisions. In the digital age, with the rise of remote work, such skills are becoming especially important.

The case method develops critical thinking and skills for analyzing information, identifying cause-and-effect relationships in medical students, where the ability to quickly analyze data and make decisions based on available information is becoming key in the digital age. This method helps medical students develop skills in solving practical problems that may arise in their professional activities. In the digital age, where technology is changing rapidly, such skills are especially relevant. The case method develops communication and group interaction skills in future doctors, which is important for any professional activity. It helps to effectively express thoughts, make decisions based on limited information and analyze data, which is especially relevant in the digital age. This method teaches students to solve practical problems based on real situations and work with information from different sources. Using the case method in higher medical education helps develop skills in working with technology, data analysis and using online resources. In the context of rapid technological development, these skills are becoming especially important for successful professional activity.

Digital transformation significantly changes the case

method as a teaching tool. The transition from printed materials to e-learning tools improves the flexibility and accessibility of cases, allowing medical students to access them from anywhere in the world. In the digital era, the number of interactive elements such as video, audio, simulators, and simulation digital tools has increased, which helps students better learn the material and apply knowledge in practice. Digital technologies also enhance collaboration, allowing students to use online platforms to work on projects together. These changes open up new possibilities for the case method, requiring teachers and students to master new approaches and skills.

In the context of digitalization, the use of the case method faces a number of challenges. Firstly, it is necessary to adapt cases to new technologies such as mobile devices, online platforms and social networks, which requires teachers to create materials that correspond to modern formats. Secondly, the cases should reflect current issues in the professional sphere, including challenges related to cultural and social differences arising from globalization. Another challenge is maintaining personal interactions between students and teachers, especially in a virtual environment. To overcome these challenges, educators can use online platforms and mobile applications to create interactive cases and improve communication, and develop multidisciplinary cases that will be useful for teaching medical students in the digital age.

Young people are often at the forefront of social change, fighting for civil rights, environmental sustainability, and equality. Examples of movements such as Fridays for Future, led by Greta Thunberg, emphasize the importance of young people in combating global issues such as climate change [11]. This activism extends beyond environmental concerns, with youth-led movements addressing a wide range of social justice issues. The Black Lives Matter movement, for instance, has seen significant youth participation in advocating for racial equality. Similarly, youth-driven initiatives have been instrumental in promoting digital rights and privacy protection in the age of widespread surveillance. The March For Our Lives movement in the United States demonstrates young people's commitment to gun control and school safety. These movements showcase the power of young voices in shaping public discourse and policy. Moreover, the digital age has amplified youth activism, allowing for rapid mobilization and global coordination through social media platforms. This interconnectedness has enabled young people to share ideas, organize protests, and challenge traditional power structures more effectively than ever before [12, 13].

Thus, the digital era opens up new prospects for the application of the case method, improving its effectiveness

in training and developing professional skills.

The results of the study showed that the case method, adapted to the digital age, is an effective tool for developing professional skills in students, including those in medical specialties. Digital technologies such as virtual simulations and educational platforms enable the creation of cases that mimic real-life situations that future healthcare professionals will encounter, including diagnosis, patient interactions and treatment planning. This promotes the development of critical thinking, decision-making and reflection skills in conditions close to real professional practice. However, for the effective use of the case method in a digital environment, it is necessary to take into account the level of digital literacy of students and teachers, provide access to technical resources and develop a methodological base focused on modern technologies. Such approaches strengthen practice-oriented learning and increase the readiness of medical students to work in the context of digitalization of healthcare.

Conclusion

The conducted study showed that for the effective application of the case method in teaching medical students it is recommended:

- Develop cases based on real medical situations so that students can better understand their context and connection to practical activities.

- Engage students in discussions to develop critical thinking and communication skills needed in medical practice.

- Provide participants with additional resources and materials for in-depth study of the topic.

- When teaching online, use interactive tools such as online whiteboards, chats and mobile apps for effective communication and interaction.

- To prepare teachers to use the case method, to teach them the appropriate methods and approaches in teaching.

Such approaches strengthen practice-oriented learning and increase the willingness of medical students to work in the context of digitalization of healthcare without compromising their personal well-being. Proper organization of training using the case method allows achieving significant results and providing maximum benefit to students.

Gratitude. This research is funded by the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (IRN AP19678139 Assessment of socio-psychological opportunities for intensive growth of well-being of learning youth in Western Kazakhstan).

References

1. Richard A. Krueger, Mary Anne Casey. Focus Groups: A Practical Guide For Applied Research, 3rd Edition. *Williams*. 2003:245.
2. Данилин РА. Кейс-метод в вузовском иноязычном образовании студентов. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки*. 2021;26:95-106. doi: 10.20310/1810-0201-2021-26-195-95-106.
3. Сайтханова СА, Повзун ВД. Роль метода кейс-стади в формировании профессиональных компетенций студентов-бакалавров направления «Экономика». *Мир науки. Педагогика и психология*. 2020;2. <https://mir-nauki.com/PDF/99PDMN220.pdf>
4. Yandong Zhang. Empirical Research on the Effectiveness of Case Method in Business English Teaching. *Topics in Cognitive Science*. 2010;2(4):716-724. doi: 10.1111/j.1756-8765.2010.01115.x.
5. Kauno K. A new approach: the case study method in accounting. *Clausius Scientific Press, Canada*. 2024:61-68. doi: 10.23977/curtm.2024.070410.
6. Gunthe F, Biagosch A. Case Studies in Strategic Management. *MANAGPROF*. 2018:91. <https://books.google.kz/books?id=N6Bt-DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
7. Ryumina E.A. Case method in teaching sdgs to international relations students in an efl classroom. *Foreign Language Teaching at University: New Challenges and Solutions*. 2024; 6(2):117-128. doi: 10.24833/2949-6357.2024.REA.2.
8. Султанова МС., Муканова АБ., Ахметжанова ДС., ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕЙС-МЕТОДА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА. *Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки*. 2024;80(4):251 – 260. doi: 10.51889/2959-5762.2023.80.4.024.
9. Burnayev ZR, Al'shimbayeva GA, Shengel'bayev KT, Zharmakhanova GE. KEYS-METHOD KAK INTERAKTIVNYY METOD OBUCHENIYA. *Internauka: elektron. nauchn. zhurn*. 2022; 33(256). <https://internauka.org/journal/science/internauka/256>
10. Nurkeshov B, Mamykova R. Эффективность использования STEM обучения на основе Case-Based Learning в процессе преподавания биологии. *Journal of Educational Sciences*. 2022;72(3):130–139. doi:10.26577/JES.2022.v72.i3.012.
11. Короткова АВ. Особенности и перспективы климатического движения школьников. *Южно-российский журнал социальных наук*. 2020;21(2):62-78. doi: 10.31429/26190567-21-2-62-78.
12. Первые выводы о том, что помогло привлечь молодежь во время выборов 2020 года. Центр информации и исследований по гражданскому обучению и вовлечению. 2021. <https://circle.tufts.edu/latest-research/early-takeaways-what-worked-reach-youth-during-2020-election>
13. Baikulova A, Knissarina M, Syzdykbayeva A, Taubayeva G, Meterbayeva K. Evaluating Youth Well-Being in Western Kazakhstan: A Comprehensive Analysis of Education, Health, and Civic Engagement. *Journal of Social Studies Education Research, Sosyal Bilgiler Eđitimi Arařtırmaları Dergisi*. 2024. <https://jsser.org/index.php/jsser/article/view/5977>

References

1. Richard A. Krueger, Mary Anne Casey. Focus Groups: A Practical Guide For Applied Research, 3rd Edition. *Williams*.2003:245.
2. Danilin RA. Keys-metod v vuzovskom inoyazychnom obrazovanii studentov. *Tambov University Review. Series: Humanities*. 2021;6:95-106. doi: 10.20310/1810-0201-2021-26-195-95-106. [in Russian]
3. Saytkhanova SA, Povzun VD. The role of the case study method in the formation of professional competencies of undergraduate students in Economics. *World of Science. Pedagogy and psychology. Available at: https://mir-nauki.com/PDF/99PDMN220.pdf* [in Russian]
4. Yandong Zhang. Empirical Research on the Effectiveness of Case Method in Business English Teaching. *Topics in Cognitive Science*. 2010;2(4):716-724. doi: 10.1111/j.1756-8765.2010.01115.x.
5. Kauno K. A new approach: the case study method in accounting. *Clausius Scientific Press, Canada*. 2024:61- 68. doi: 10.23977/curtm.2024.070410.
6. Gunthe F, Biagosch A. Case Studies in Strategic Management. *MANAGPROF*. 2019:91. <https://books.google.kz/books?id=N6Bt-DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
7. Ryumina EA. Case method in teaching sdgs to international relations students in an efl classroom. *Foreign Language Teaching at University: New Challenges and Solutions*. 2024;6(2):117-128. doi: 10.24833/2949-6357.2024.REA.2.
8. Sultanova MS., Mukanova AB., Ahmetjanova DS., THE IMPORTANCE OF USING THE CASE METHOD IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE UNIVERSITY. *Vestnik KazNPU imeni Abaia. Seria: Pedagogicheskie nauki*. 2024;80(4):251 – 260. doi:10.51889/2959-5762.2023.80.4.024. [in Russian]
9. Burnayev ZR, Al'shimbayeva GA, Shengel'bayev KT, Zharmakhanova GE. KEYS-METHOD KAK INTERAKTIVNYY METOD OBUCHENIYA. *Internauka: elektron. nauchn. zhurn*. 2022; 33(256). <https://internauka.org/journal/science/internauka/256> [in Russian]
10. Nurkeshov B, Mamykova R. Эффективность использования STEM обучения на основе Case-Based Learning в процессе преподавания биологии. *Journal of Educational Sciences*. 2022;72(3):130–139. doi:10.26577/JES.2022.v72.i3.012. [in Russian]
11. Korotkova AV. Osobennosti i perspektivy klimaticheskogo dvizheniya shkol'nikov. *Yuzhno-rossiyskiy zhurnal sotsial'nykh nauk*. 2020;21(2):62-78. doi: 10.31429/26190567-21-2-62-78. [in Russian]
12. Pervyye vyvody o tom, chto pomoglo privlech' molodezh' vo vremya vyborov 2020 goda. *Tsentri informatsii i issledovaniy po grazhdanskomu obucheniyu i vovlecheniyu*. 2021. <https://circle.tufts.edu/latest-research/early-takeaways-what-worked-reach-youth-during-2020-election> [in Russian]
13. Baikulova A, Knissarina M, Syzdykbayeva A, Taubayeva G, Meterbayeva K. Evaluating Youth Well-Being in Western Kazakhstan: A Comprehensive Analysis of Education, Health, and Civic Engagement. *Journal of Social Studies Education Research, Sosyal Bilgiler Eđitimi Arařtırmaları Dergisi*. 2024. <https://jsser.org/index.php/jsser/article/view/5977> [in Russian]



УДК 61:57(091):378.4:355.292.3

МРНТИ 76.03.31 78.09.15

С.Н. ДИЛЬМАГАМБЕТОВ, Ж.Ж. ГУМАРОВА, Н.Д. ЕРМУХАНБЕТОВА

**НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ ФРОНТОВИКОВ: ВКЛАД ВETERANОВ
ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ В СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ
КАФЕДРЫ МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ ЗАПАДНО-
КАЗАХСТАНСКОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ МАРАТА
ОСПАНОВА**

Западно-Казакстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казакстан

Гумарова Ж.Ж. – <https://orcid.org/0000-0001-7660-0828>Ермуханбетова Н.Д. – <https://orcid.org/0000-0003-1631-9756>

Библиографиялық сілтеме:

Дильмагамбетов СН, Гумарова ЖЖ, Ермуханбетова НД. Майдангерлердің ғылыми мұрасы: Ұлы Отан соғысы ардагерлерінің Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті медициналық және биологиялық химия кафедрасының қалыптасуына және дамуына қосқан үлесі. *Gylym aliandy*. 2025;2(2):81-84

Citation:

Dilmagambetov SN, Gumarova ZhZh, Ermukhanbetova ND. Scientific Legacy of Frontline Soldiers: The Contribution of Veterans of the Great Patriotic War to the Formation and Development of the Department of Medical and Biological Chemistry of the Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University. *Gylym aliandy*. 2025;2(2):81-84

Библиографическая ссылка:

Дильмагамбетов СН, Гумарова ЖЖ, Ермуханбетова НД. Научное наследие фронтовиков: вклад ветеранов Великой Отечественной Войны в становление и развитие кафедры медицинской и биологической химии Западно-Казакстанского медицинского университета имени Марата Оспанова. *Gylym aliandy*. 2025;2(2):81-84

Майдангерлердің ғылыми мұрасы: Ұлы Отан соғысы ардагерлерінің Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті медициналық және биологиялық химия кафедрасының қалыптасуына және дамуына қосқан үлесі

С.Н. Дильмагамбетов, Ж.Ж. Гумарова, Н.Д. Ермуханбетова

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Актобе, Казакстан

Мақала Марат Оспанов атындағы БҚМУ-дің медициналық және биологиялық химия кафедрасының қалыптасуына және дамуына Ұлы Отан соғысы ардагерлерінің қосқан үлесі туралы тарихи шындықты сақтау, сонымен қатар олардың ғылыми дәстүрлерді, педагогикалық мектепті және аймақтағы жоғары медициналық білім беру жүйесін қалыптастырудағы айтарлықтай рөлін көрсетуге арналған.

Негізгі сөздер: Ұлы Отан соғысы, ардагерлер, медициналық білім беру, химия, биохимия, кафедра, ЖОО тарихы, АқММИ, БҚМУ, педагогика, ғылым

Scientific Legacy of Frontline Soldiers: The Contribution of Veterans of the Great Patriotic War to the Formation and Development of the Department of Medical and Biological Chemistry of the Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University

S.N. Dilmagambetov, Zh.Zh. Gumarova, N.D. Ermukhanbetova

Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan

This study aims to preserve the historical memory of the contribution made by veterans of the Great Patriotic War to the establishment and development of the Department of Medical and Biological Chemistry at the Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University. It highlights their pivotal role in laying the foundations of scientific traditions, building a pedagogical school, and advancing the system of higher medical education in the region. Their legacy continues to shape academic and research excellence at the university.

Keywords: Great Patriotic War, veterans, medical education, chemistry, biochemistry, department history, AkSMI, WKMU, pedagogy, science

Научное наследие фронтовиков: вклад ветеранов Великой Отечественной Войны в становление и развитие кафедры медицинской и биологической химии Западно-Казакстанского медицинского университета имени Марата Оспанова

С.Н. Дильмагамбетов, Ж.Ж. Гумарова, Н.Д. Ермуханбетова

Западно-Казакстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казакстан

Статья посвящена сохранению исторической памяти о вкладе ветеранов Великой Отечественной войны в становление и развитие кафедры медицинской и



Дильмагамбетов
Саруар Нургалеевич.
e-mail: dilmagambetov@yandex.ru

Келін түсті/
Received/
Поступила:
16.05.2025

Басылымға қабылданды/
Accepted/
Принята к публикации:
16.05.2025

© 2025 The Authors
Published by Marat Ospanov
West Kazakhstan Medical University

биологической химии ЗКМУ имени Марата Оспанова, а также демонстрация их значительной роли в формировании научных традиций, педагогической школы и системы высшего медицинского образования в регионе.

Ключевые слова: Великая Отечественная Война, ветераны, медицинское образование, химия, биохимия, кафедра, история вуза, АқГМИ, ЗКМУ, педагогика, наука

2025 год ознаменован знаменательной датой – 80-летием Победы в Великой Отечественной войне. Память об этом событии живёт не только в официальных церемониях, но и в истории организаций, в биографиях преподавателей, чьё жизненное и профессиональное становление связано с годами войны и послевоенного восстановления страны. Особое значение эта дата имеет для Западно-Казахстанского медицинского университета имени Марата Оспанова, в становлении которого ключевую роль сыграли ветераны войны. Среди них – Хамит Сыдыкович Сыдыков, Иван Артемович Будчанов и Владимир Иванович Щеняцкий – преподаватели и учёные, внесшие значительный вклад в развитие кафедры медицинской и биологической химии.



Фото 1. Хамит Сыдыкович СЫДЫКОВ (1914-1994)

Хамит Сыдыкович Сыдыков (1914-1994 гг.) – участник Великой Отечественной войны, начальник химической службы батальона и полка. Воевал на Волховском и Первом Украинском фронтах, участвовал в обороне Сталинграда, в боях на территории Германии, Чехословакии, Венгрии, Румынии, Австрии. За доблесть и отвагу был награждён орденом Красной Звезды и медалями: «За оборону

Сталинграда», «За взятие Берлина», «За освобождение Праги», «За боевые заслуги» и другими. В мирное время удостоен медалями: «За участие в Великой Отечественной войне 1941-1945гг.», «20 лет в Победы Великой Отечественной войне 1941-1945гг.», «30 лет Победы Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.».

С 1958 года Х.С. Сыдыков начал педагогическую деятельность в Актюбинском государственном медицинском институте, где прошёл путь от ассистента до заведующего кафедрой неорганической химии. В 1974 году им была успешно защищена кан-



Фото 2. Служба в рядах Советской Армии. Начальник химической службы батальона (1941-1946)

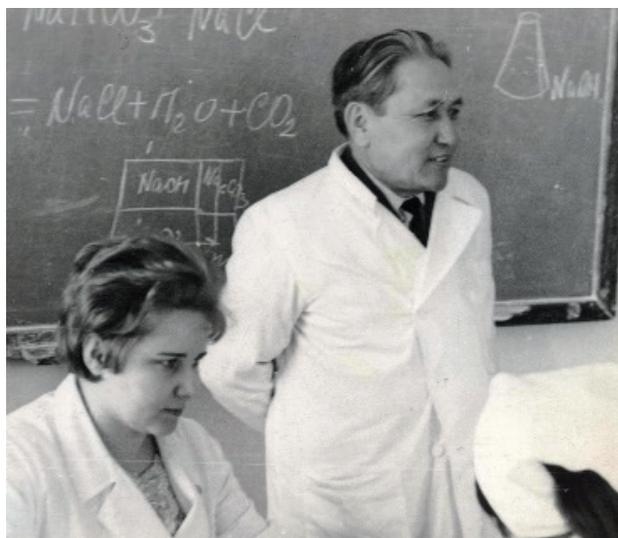


Фото 3. Служба в рядах Советской Армии. Начальник химической службы батальона (1941-1946)



Фото 4. Участие в заседаниях в стенах АГМИ

дидатская диссертация, посвящённая экологическим аспектам распределения марганца в природной среде Актюбинской области. Это стало весомым вкладом в развитие прикладной химии региона. Обладая высокой научной подготовкой и организаторскими способностями, Х.С. Сыдыков возглавил кафедру в 1973 году. Под его руководством был сформирован высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав, укреплен материально-техническая база, внедрены современные методики преподавания, создана лабораторная база для практических занятий студентов. Хамит Сыдыкович воспитал целую плеяду преподавателей и специалистов, заложив основу научной преемственности, ставшей неотъемлемой частью университетского уклада.

Его управленческая деятельность отличалась последовательным стремлением к повышению качества

образовательного процесса, интеграции научных исследований в учебный процесс и укреплению роли химических дисциплин в системе медицинского образования.

За многолетнюю и плодотворную работу в системе здравоохранения и высшего образования Х.С. Сыдыков был удостоен высоких государственных и ведомственных наград – медали «За доблестный труд», нагрудного знака «Отличник здравоохранения», а также многочисленных грамот и благодарностей.



Фото 1. Иван Артемович БУДЧАНОВ (1916–1985)

Иван Артемович Будчанов (1916-1985 гг.)

– участник боевых действий при обороне Кривого Рога, Днепропетровска, освобождении Румынии, Болгарии, Югославии, Венгрии и Австрии. Военный биохимик, служил в санитарном эшелоне, возглавлял лабораторию по переливанию крови, обеспечивал биохимическое

сопровождение медицинских операций. За службу награжден орденом

Красной Звезды, медалью «За победу над Германией в Великой Отечественной войне в 1941-1945гг. В мирное время награжден юбилейными медалями «20 лет со дня победы в Великой Отечественной войне» и «50 лет Вооруженных сил СССР».

С 1958 года и до конца жизни работал в Актюбинском государственном медицинском институте заведующим кафедрой биохимии. Его приход стал важным этапом в развитии биохимического образования в регионе. В 1974 году он защитил докторскую диссертацию, а в 1975 году получил учёное звание профессора. Под его руководством кафедра стала научным центром, в рамках которого проводились комплексные медико-биологические исследования, в том числе экспедиции по изучению природных лечебных факторов Западного Казахстана. Профессор Иван Артёмович



Фото 2. Профессорско-преподавательский состав кафедры биохимии АГМИ

вич Будчанов внёс весомый вклад в формирование и развитие научно-педагогического наследия России и Казахстана в области медицинского образования. Он стал одним из первопроходцев биохимической науки в Западном Казахстане. Под его руководством были защищены кандидатские диссертации, опубликованы более 80 научных работ, отличающихся актуальностью и практической направленностью.

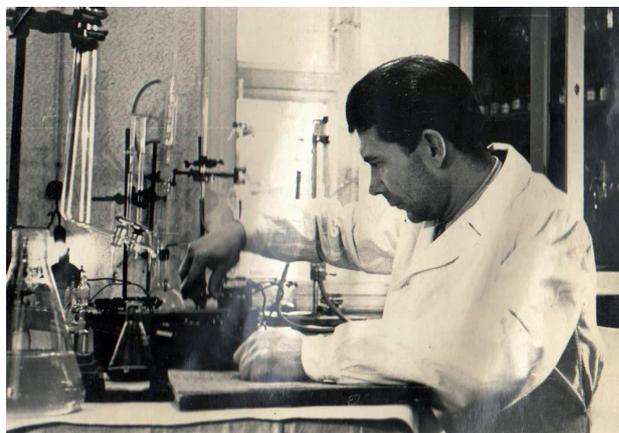


Фото 3. И.А. Будчанов - научный исследователь

Иван Артемович активно развивал лабораторную базу, обучал студентов, готовил кадры высшей квалификации. Его педагогический подход отличался требовательностью к знаниям студентов при уважительном и внимательном отношении к каждому. Он формировал у студентов основы научного мышления, профессиональной этики и клинического милосердия.

Деятельность И.А. Будчанова сочетала научную строгость, педагогическое мастерство и высокую гражданскую позицию. Он активно занимался патриотическим воспитанием студентов, формируя у них гуманистические и профессиональные ценности.

Иван Артёмович оставил после себя не только внушительное количество научных публикаций, но и живое наследие в лице своих учеников и коллег, продолживших развивать медицинскую биохимию на постсоветском пространстве.

Благодаря его усилиям кафедра биохимии Актюбинского государственного медицинского института заняла достойное место в образовательной и научной системе Казахстана, став важным звеном в подготовке высококвалифицированных врачей и исследователей.

Владимир Иванович Щеняцкий (1923-2015 гг.) – участник боевых действий с 1942 года. Воевал на Харьковском направлении, был тяжело ранен. Награжден орденом Отечественной войны I степени, медалью «За боевые заслуги» и другими наградами. После ранения и демобилизации окончил Ставропольский педагогический институт, преподавал химию в ряде учебных заведений.

Доцент, кандидат ветеринарных наук В.И. Щеняцкий стал активным участником становления научной среды вуза с момента начала своей деятельности в Актюбинском государственном медицинском институте в 1959 году.



Фото 1. Владимир Иванович ЩЕНЯЦКИЙ (1923–2015)

Он проводил исследования в области действия микроэлементов на организм человека, изучал целебные свойства минеральных вод региона. Первым в Актюбинском государственном медицинском институте получил авторское свидетельство «Почётный изобретатель СССР», что стало важной вехой в развитии научно-изобретательской работы в институте.

На протяжении десятилетий его целеустремлённая работа по обучению и научным исследованиям способствовала развитию научной и образовательной составляющих учебного процесса. В.И. Щеняцкий активно внедрял инновационные подходы к преподаванию, ориентированные на развитие аналитического и критического мышления студентов.

Его педагогический стиль сочетал строгость к знаниям с доброжелательным отношением к каждому студенту, что создавало атмосферу доверия и стимулировало интерес к предмету. Он уделял особое внимание практическим аспектам науки, способствуя подготовке квалифицированных специалистов для различных сфер медицины.



Фото 2. В.И. Щеняцкий -командир стрелковой роты (1941-1942)

Даже после выхода на пенсию, Владимир Иванович продолжал активно участвовать в жизни университета, поддерживая тесные связи с кафедрой медицинской и биологической химии и кафедрой военной

подготовки. Его участие в университетских мероприятиях оставалось значимым вкладом в патриотическое и нравственное воспитание студентов.



Фото 3. На занятии со студентами АГМИ

Его жизненная стойкость, профессиональная преданность и высокие моральные стандарты служили примером не только для студентов, но и для коллег. Он акцентировал внимание на важности сочетания профессионализма с честностью и человечностью. Его жизнь стала ярким примером актуальности служения идеалам на протяжении всей жизни.

История кафедры медицинской и биологической химии ЗКМУ имени Марата Оспанова неразрывно связана с именами фронтовиков – Х.С. Сыдыкова, И.А. Будчанова и В.И. Щеняцкого. Их жизненные пути стали примером самоотверженного служения Родине – сначала на полях сражений, затем в научной и педагогической деятельности. Они заложили прочную научную и педагогическую основу, на которой строится современное медицинское образование.

Память о них – это не только уважение к прошлому, но и руководство к действию для будущих поколений. Их вклад в развитие высшей школы, медицины и науки сохраняется в делах их учеников, в традициях кафедры, в благодарной памяти университета.

Выражение благодарности

Материалы представлены из фондов Музея ЗКМУ имени Марата Оспанова, Музея Боевой Славы и архива университета.



УДК 328:929(574)

МРНТИ 11.15.45, 03.29, 03.20

Ж.Т. ТӨЛЕПБЕРГЕНИ, А.Р. ЖАНГАЛИЕВА, Б.А. МОЛДИН**МАРАТ ОСПАНОВ – ҒАЛЫМ, САЯСАТКЕР, ТҰЛҒА**

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Төлепбергени Ж.Т. – <https://orcid.org/0009-0002-2861-0727>Жангалиева А.Р. – <https://orcid.org/0000-0001-5051-5844>Молдин Б.А. – <https://orcid.org/0009-0006-7600-2194>**Библиографиялық сілтеме:**Төлепбергени ЖТ, Жангалиева АР, Молдин БА. Марат Оспанов – ғалым, саясаткер, тұлға. *Gylym aliandy*. 2025;2(2):85-91**Citation:**Tolepbergeni JT, Zhangalieva AR, Moldin BA. M. Ospanov: Scholar, Politician, Personality. *Gylym aliandy*. 2025;2(2):85-91**Библиографическая ссылка:**Төлепбергени ЖТ, Жангалиева АР, Молдин БА. М. Оспанов: учёный, политик, личность. *Gylym aliandy*. 2025;2(2):85-91**Марат Оспанов – ғалым, саясаткер, тұлға**

Ж.Т. Төлепбергени, А.Р. Жангалиева, Б.А. Молдин

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Мақалада ғалым, тұлға, саясаткер М. Оспановтың еңбектері, өмір жолы жайында толыққанды мәліметтер қамтылды. Қазақстанның саяси-экономикалық дамуына өлшеусіз үлес қосқан тұлға ретінде оның ғылыми және қоғамдық қызметі жан-жақты талданды. Мақсатымыз — М. Оспановтың ел дамуына қосқан елеулі еңбектерін, оның өнегелі өмір жолын жастарға үлгі ету, таныстыру. Зерттеу барысында тарихи құжаттарға, естеліктерге, ғылыми әдебиеттерге сүйене отырып, нақты әрі жан-жақты ақпарат берілді.

Қазақстан Республикасының тәуелсіз мемлекет ретінде қалыптасуы мен дамуы жолында ерекше еңбек сіңірген мемлекет және қоғам қайраткерлерінің қатарында М. Оспановтың орны айрықша. Ол — егемен еліміздің алғашқы Парламент Мәжілісінің төрағасы ретінде заң шығару билігінің іргесін қалауға, құқықтық жүйенің негізін қалыптастыруға атсалысқан көрнекті тұлға. Сонымен қатар, ол терең білімді экономист, ұзақ жылдар Ақтөбе медицина институтында қызмет жасаған ұстаз, ғалым ретінде де танымал. М. Оспановтың саяси және ғылыми қызметі Қазақстан тарихының өтпелі кезеңімен тұспа-тұс келіп, елдің әлеуметтік-экономикалық жағдайын тұрақтандыруға бағытталған көптеген реформалардың бастамашысы болды. Оның мемлекеттік басқару, салық жүйесі, бюджет құрылымы және парламентаризм жөніндегі еңбектері бүгінгі күнге дейін өзекті болып табылады.

Негізгі сөздер: М. Оспанов, Тәуелсіз Қазақстан, Парламент, Тәуелсіздік, тарих, саясат, тұлға, оқытушы

M. Ospanov: Scholar, Politician, Personality

Tolepbergeni J.T., Zhangalieva A.R., Moldin B.A.

Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan

This article provides an in-depth overview of the life and legacy of M. Ospanov, as a scholar, politician, and public figure. It presents a comprehensive analysis of his scientific, pedagogical, and political contributions, emphasizing his pivotal role in shaping Kazakhstan's political and economic landscape during its early years of independence.

Drawing on historical documents, memoirs, and scientific literature, the study offers a well-rounded portrait of Ospanov's career and personal values. He occupies a unique position among Kazakhstan's state and public leaders, particularly as the first Chairman of the Mazhilis of the Parliament of the Republic of Kazakhstan, where he played a central role in establishing the legislative framework of the country. Beyond his political impact, he was also a respected economist, educator, and scientist who worked for many years at the Aktobe Medical Institute.

Ospanov's initiatives and reforms, launched during Kazakhstan's transitional period, significantly contributed to the country's socio-economic stability. His works on public administration, tax policy, budgetary structure, and the foundations of parliamentarism remain relevant to this day. The article aims to introduce younger generations to his legacy, moral values, and life journey as a model of civic engagement and leadership.



Жангалиева
Айнур Рашидовна
e-mail: ab_150583@mail.ru

Келін түсті/
Received/
Поступила:
18.04.2025 г.

Басылымға қабылданды/
Accepted/
Принята к публикации:
21.04.2025 г.

© 2025 The Authors
Published by Marat Ospanov
West Kazakhstan Medical University

Keywords: *M. Ospanov, Independent Kazakhstan, Parliament, politics, history, personality, education, public administration*

М. Оспанов: учёный, политик, личность

Ж.Т. Төлепбергени, А.Р. Жанғалиева, Б.А. Молдин

Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актөбе, Казахстан

В статье дается подробное описание трудов М. Оспанова и его жизненного пути как ученого, политика и личности. Также в статье также представлен всесторонний анализ его научной и общественной деятельности как лица, внесшего неопределимый вклад в политико-экономическое развитие Казахстана. Наша цель – познакомить молодое поколение с трудами Марата Оспанова, его нравственными принципами, жизнью, которая может служить примером для подрастающего поколения.

В результате исследования, которое опиралось на исторические документы, воспоминания, научную литературу, были получены точные и всесторонние данные.

Среди государственных и общественных деятелей, внесших особый вклад в становление и развитие Республики Казахстан как независимого государства, особое место занимает М. Оспанов. Он является выдающейся фигурой, участвовавший в создании законодательной власти, формировании основы правовой системы в качестве председателя первого Мажилиса Парламента суверенной страны. Он также известен как экономист с глубокими познаниями, учитель, ученый, много лет проработал в Актюбинском медицинском институте. Политическая и научная деятельность М. Оспанова совпала с переходным периодом в истории Казахстана, и он стал инициатором многих реформ, направленных на стабилизацию социально-экономического положения страны. Его труды по государственному управлению, налоговой системе, структуре бюджета и парламентаризму актуальны и в настоящее время.

Ключевые слова: *М. Оспанов, Независимый Казахстан, Парламент, Независимость, история, политика, личность, преподаватель*

М. Оспанов – тәуелсіз Қазақстан тарихындағы айрықша маңызды тұлға. Оның есімі қазақстандық мемлекеттіліктің қалыптасуының негізгі кезеңдерімен тығыз байланысты, бірақ саяси қызметтен тыс ол білікті маман, жоғары интеллект иесі, көрнекті адамгершілік ұстанымы, өз елінің нағыз патриоты болды. Тарихи тұлғаның сан қырларын ұстаз, ғалым, саясаткер ретінде жан-жақты ашу үшін оның өмірбаянына, саяси-әлеуметтік көзқарастарына, адамгершілік бағдарларына, мінезіне, отбасымен және қоғаммен қарым-қатынасына жүгіну қажет.

М. Оспанов 1949 жылы 17 қыркүйекте Қазақ КСР Ақтөбе қаласында дүниеге келген, ата-анасы мәдениет саласында қызмет жасаған, бұл оның ұлттық салт-дәстүрлері жақсы біліп, ұлттың бірегейлігін сақтауына маңызды ықпал етті [1]. Бала кезінен ол оқуға, тәртіпке және жауапкершілікке бейімділік танытты. Оның ата-анасы ұлын еңбекқорлық, үлкендерге құрмет және туған жерге деген сүйіспеншілік рухында тәрбиеледі. Мұндай құндылықтар оны өмір бойы сүйемелдеді.

Мектеп жылдарындағы мұғалімдері «Маратта аналитикалық ойлаудың жоғары деңгейі және қоғамдық қызметке бейімділігі» болды деп еске алады. Ол экономикаға, тарихқа ерте қызығушылық таныта бастады, сонымен қатар мектеп өміріне белсенді қатысты. Бұл оған Кеңес Одағының ең беделді жоғары оқу орындарының бірі — Г.В. Плеханов атындағы Мәскеу халық шаруашылығы институтына түсуге мүмкіндік

берді, онда ол экономика саласында іргелі білім алды [2].

М. Оспанов – азамат, ғалым, оқытушы ретінде

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті (БҚМУ) — Қазақстанның батыс өңіріндегі жетекші жоғарғы оқу орындарының бірі. 1957 жылы 1 қыркүйекте Ақтөбе мемлекеттік медицина институты ретінде құрылып, батыс, оңтүстік, солтүстік-батыс Қазақстан аймақтарын білікті медициналық кадрлармен қамтамасыз ету мақсатында қызмет атқарып келеді. 1997–2000 жылдар аралығында — Ақтөбе мемлекеттік медицина институты, 2000–2009 жылдар аралығында — Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік медицина академиясы, 2009 жылдан бастап — Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік медицина университеті болып өзгертілді. Марат Оспанов 1973 жылдан бастап Ақтөбе медицина институтында (қазіргі БҚМУ) саяси экономика пәнінен сабақ берді. 1976 жылдан 1979 жылға дейін ҚазҰУ-да аспирантурада оқыды. 1979 жылдан 1989 жылға дейін Ақтөбе медицина институтында оқытушы, кейін кафедра меңгерушісі болды. Бұл кезеңде ол Қазақстанның медициналық білімінің дамуына елеулі үлес қосты.

М.Оспанов 1971 жылы «экономика» мамандығы бойынша институтты бітіріп, Қазақстанға оралды. Ол өзінің еңбек және ғылыми қызметін осы жерден бастады. Алғашқы жылдары Қазақ КСР Мемлекеттік

жоспарының есептеу орталығының ғылыми-зерттеу институтында жұмыс істеді. Содан кейін Кеңес Армиясы қатарында қызмет етті. Қызметтен кейін ол Ақтөбе медициналық институтында саяси экономика пәні бойынша сабақ жүргізді.

1976 жылдан 1979 жылға дейін С. М. Киров атындағы Қазақ мемлекеттік университетінің аспирантурасында оқыды. Онда ол экономика саласындағы ғылыми білімін тереңдетіп, зерттеуші ғалым ретінде қалыптаса бастады [3]. Бұл кезең М. Оспановтың ғалым ретінде ғана емес, сонымен бірге нақты интеллектуалды ұстанымы бар ойлы, терең тұлға ретінде қалыптасуында маңызды рөл атқарды. Оның оқытушылық қызметі оның мінезін, тәртібі мен көшбасшылық қасиеттерін қалыптастырудың маңызды кезеңдерінің біріне айналды.

Замандастарының арасында М. Оспанов жоғары адамгершіліктің, адалдық пен қарапайымдылықтың адамы ретінде танымал болды. Ол әрқашан әріптестері, студенттері немесе қарапайым азаматтары болсын, басқа адамдарға құрметпен қарайтын. Тіпті жоғары лауазымдарда болған жылдары да ол жеке күзеттен бас тартты және базарларда, көшелерде, қоғамдық орындарда адамдармен, халықпен кездесуде тең дәрежеде ашық сөйлескен. Әсіресе журналистермен сұхбат барысында сыни ойларын ашық айта білген. Бұл оның өзі қызмет еткен халықпына деген терең сезімін көрсетті [4].

Жақындары мен әріптестері М. Оспановтың өтірікке, адалдыққа, мансапқа төзбейтінін және әділеттілік пен мораль мәселелерінде принципті болғанын еске алады. Ол мінез-құлқындағы ұстамдылықпен, терең

жеке тәртіппен, әр мәселеге ерекше назар аударумен ерекшеленді. Бұл принциптер оның саяси қызметте нағыз мемлекетшіл болуына тікелей ықпал етті.

М. Оспанов отбасылық адам болған. Оның жұбайы – Б. Ахметқалиқызы ол тек қамқор күйеуі мен әке ғана емес, сонымен қатар отбасының тірегі болғанын еске алды [5]. Ол жұмыс кестесінің тығыздығына қарамастан жанұясына көп көңіл бөліп, жақсы атмосфера қалыптастыра алатын еді дейді.

Оның балаларына, достары мен әріптестеріне деген көзқарасы, шынайы қарым-қатынасы зейінділігімен ерекшеленген. Жақындарының естеліктеріне сүйенсек, ол әйелінің әр туған күнінде оған 19 ақ пион сыйлаған, бұл сан олардың өмірлік символына айналған. Бұл естеліктері әсерлі, оның отбасылық құндылықтарға адалдығын және жоғары эмоционалды мәдениетін көрсетеді.

Жауапкершілігі жоғары, саяси қызметте жүріп, ол өзін-өзі жетілдіруге және ғылыми жұмыстарға уақыт тапты. Ол қазақ мәдениетін, тарихын жақсы көретін, халық музыкасын ерекше назар аударды. Кейінгі уақыттарда домбыра тартып үйреніп, белгілі күйші С. Тұрысбектен сабақ алған. Бір естелігінде «Домбыра адамды қазақша ойлауға үйретеді, мен домбыра арқылы ана тілінде сөйледім» дейді, осылайша ұлттық мәдениетке деген құрметті ғана емес, сонымен бірге жеке дамуға деген ұмтылыс зор екені байқалады [6].

Ол көркем және философиялық әдебиеттерді белсенді оқыды, көпшілікке дәрістер оқып, пікірталас алаңдарында сөз сөйледі. Оның сенімді, нәзік және құрметпен сөйлеу қабілеті тіпті қарсыластарын таң қалдырды. М. Оспановтың зияткерлік әлеуеті оның



Фото 1. Қазақстан Республикасы Парламенті мәжілісінің алғашқы төрағасы, мемлекет және қоғам қайраткері, экономика ғылымдарының докторы М. Оспанов атындағы оқу аудиториясының ашылу салтанат. «Қоғамдық – гуманитарлық пәндер» кафедрасының ПОҚ және М.Оспановтың шәкірттері (2025 жыл).

жеке басының ажырамас бөлігі болған, рухани құндылықтармен тығыз байланысты.

2000 жылы мезгілсіз қайтыс болғаннан кейін М. Оспановты еске алу әртүрлі формада жалғасты. Ақтөбеде ескерткіш орнатылып, көшелер мен оқу орындары оның есімімен аталды. Атап айтқанда, Батыс Қазақстан медицина университеті М. Оспановтың есімімен аталады [7].

Ғалым М.Оспановтың қазіргі уақытта көптеген еңбектері бар және ол туралы жазылған біршама ғылыми еңбектер мен естеліктер бар. Қазіргі таңда университетімізде Қазақстан Республикасы Парламенті мәжілісінің алғашқы төрағасы, мемлекет және қоғам қайраткері, экономика ғылымдарының докторы Марат Тұрдыбекұлы Оспанов атындағы оқу аудиториясы ашылды. Кабинеттің ашылу мақсаты Марат Оспановтың университетімізде алған өзінің аталмыш орны мен орасан зор еңбектерін, ұстаз ретіндегі тұлғалық қасиетін университет студенттеріне дәріптеу болып табылады (фото 1,2).



Фото 2. Қазақстан Республикасы Парламенті мәжілісінің алғашқы төрағасы, мемлекет және қоғам қайраткері, экономика ғылымдарының докторы М. Оспанов атындағы оқу аудиториясының ашылу салтанат. «Қоғамдық – гуманитарлық пәндер» кафедрасының ПОҚ және М.Оспановтың шәкірттері (2025 жыл).

Кабинет Марат Оспановтың еңбек жолындағы «Қоғамдық-гуманитарлық» пәндер кафедрасында, университетіміздің алтыншы қабатында орналасқан. Кабинеттің ашылуына М.Оспановтың жұбайы Бақыт Оспанова және отбасылық досы Джанат Үмбетқызы Ақтаева қаржылай демеушілік жасап, кафедра меңгерушісі, т.ғ.к., Ж.Т.Төлепбергенидің басқаруымен жүзеге асырылды.

Қайырымдылық, білім беру және ғылыми жобалармен айналысатын М. Оспанов атындағы қоғамдық қор құрылды. Жыл сайын оны еске алуға арналған конференциялар, дөңгелек үстелдер, кездесулер өткізіледі. Осы шаралардың барлығы М. Оспановтың тұлғасы жаңа ұрпақты шабыттандыруды жалғастыратынын көрсетеді.

М. Оспанов – саясаткер ретінде

М. Оспановтың саяси қызметі Қазақстан Республикасының Тәуелсіз мемлекет ретінде қалыптасу тарихында ерекше орын алады. Жаңа заманның алғашқы реформаторларының бірі бола отырып, ол заңнамалық базаны қалыптастыруға, парламентаризмді дамытуға ішкі және экономикалық саясаттың стратегиялық бағыттарын әзірлеуге елеулі үлес қосты. Оның есімі мәжіліс құру, салық кодексін қабылдау, азаматтық қоғам құру және мемлекеттік басқаруды жаңғырту сияқты маңызды кезеңдермен тығыз байланысты.

М. Оспанов – елдегі қоғамдық-саяси үдерістерге белсенді араласып, республика Парламентінің қалыптасуына, саяси және экономикалық реформалардың әзірленіп, жүзеге асырылуына үлес қосқан тұлға. Ол қаржы және бюджет, салық т.б. экономикалық салаларға арналған жүзден аса ғылыми мақала, 8 монография жазды. 1999 жылы «Тұрақтанудан өсімге қарай» атты дағдарысқа қарсы экономикалық бағдарламасын жариялады, кейін бұл Үкіметтің экономикалық бағдарламасына негіз болды. Қазақстан халқын жарқын болашаққа бастап, елдің көшін алға сүйреп, әлемдік қауымдастықтағы әлеуеті зор елге айналдыруда оның сіңірген еңбегі ұшан-теңіз.

Халқының жоғын жоқтап, мұңын мұндаған жанашыры, тәуелсіз Қазақстанның өркендеуіне өлшеусіз үлес қосқан біртуар тұлға, экономиканы қарқынды дамыту мен халықтың әл-ауқатын арттыруда айрықша табыстарға қол жеткізген кемел көшбасшы. Ол – бабаларымыздан келе жатқан ұлы арман – тәуелсіздігімізді орнықтыру жолындағы қиын белестерді бағындырып, тарих төрінен өзіндік қолтаңбасымен көрінген саясаткер.

Қазір республиканың экономикалық әлеуеті жыл өткен сайын артып келеді. Халықтың тұрмыс-тіршілігі ауыз толтырарлықтай өзгеріп келеді. Тәуелсіздіктің туын көтерген елімізді қажымай-талмай алға бастай білді. Әлемді шарпыған қаржылық-экономикалық дағдарысты дүниежүзінде елдің алды болып еңсеруге аянбай тер төкті. Мыңжылдықтар ауысып, ғасырлар тоғысар алмағайып заманда қайсарлық таныта алды. Білім мен тәрбие – егіз, екеуі қарлығаштың қос қанатындай. Адамгершілік құндылықтар осы екеуі арқылы қалыптасады. Осыны жетік түсінген ғалым М. Оспанов ғылым-білімнің соны жетістіктерімен сусындап, кейінгі жас буынның бойына өркениетті Қазақстанды орнатуға деген құштарлық сезімін ұялатты. Халқымыз дарынды ұлға, талантты қызға қай заманда да кенде болмаған. Олардың бәрі де халқымыздың тарихында өшпес із қалдырып, аспанымызда шоқжұлдыздай жарқырап тұр...

Егемен еліміздің болашақ азаматтарын өркениетті өзге халықтардан кем болмасын, солармен терезесі тең болсын деп армандады. Жастарды туған елінің мәртебесінің биік, абыройының асқақ, ар-намысының жоғары болуы үшін жақсы білім алып, адал еңбек етуге шақырды. Әлемдік қауымдастықтың талаптарына сай келетін жоғары білікті, білімді, бәсекеге қабілетті маман болғанын тіледі. Осындай жан сүйсіндірер

істері арқылы жастарға қамқорлық көрсетті.

Адам өмірі қилы белестерден, қиялы асулардан тұрады. Сол асуларды еңбекпен еңсеріп, жоғары білім мен біліктің, биік парасат пен пайымның, елім деп соққан жүректің арқасында қатардағы қарапайым жоспарлау, есептеу орталығының ғылыми-зерттеу институтындағы кіші ғылыми қызметкерліктен Парламентаризм мен демократия негізін қалаушылардың бірі, Парламент мәжілісінің тұңғыш төрағалығына дейін кемелденген Марат Тұрдыбекұлының өмірлік тәжірибесінен алар өнеге мол. Жазушы Мұхтар Әуезовтің «Ел боламын десең, бесігіңді түзе» дегені бар. Біз болашақ ұрпақтың елдік рухы мықты болсын десек, оларды рухани уызға жарытып өсіруге тиіспіз. Мемлекетшілдік, бірлік, татулық ұғымдарын бала санасына жастайынан сіңіруіміз қажет. Біз өзіміздің балаларымызды, жастарымызды өзгелерді тыңдауға және түсінуге, басқа ұлттардың тілі мен ділін, салт-дәстүрін құрметтеуге тәрбиелеуіміз керек. Тәрбие мәселесі отбасының ғана емес, мемлекеттік мәні бар іс екені айқын. Міне, осындай игіліктерді М. Оспановтың істерінен анық аңғарамыз. Қабырғалы қалың елдің еңсесін көтеруге аянбай атсалысқан ғалым туралы қалай айтсақ та жарасады. Батыс Қазақстан медицина университеті базасында 2019 жылы М.Оспановтың 70 жылдығына орай республикалық конференция ұйымдастырылды. Оған еліміздің түкпір-түкпірінен ғалымдар мен ізденушілер, ел экономикасына сүбелі үлес қосып жүрген тұлғалар, М. Оспановтың жары, ғалымның атындағы қоғамдық қор басшысы Бақыт Ахметқалиқызы қатысты. Ғалым, қоғам қайраткері М. Оспановтың есімін ел есінде сақтау мақсатында

жыл сайын қыркүйек айында кафедра ұжымы студенттер арасында танымдық іс-шара өткізеді. Биыл 2025 жылы саясаткер М. Оспановтың 75 жылдығына орай тағы бір мазмұнды еске алу шарасы өтті (3-сурет).

М. Оспанов өз қызметінде нақты саяси идеологияны басшылыққа ала отырып, саяси жағдай қажеттіліктеріне сай шешімдер қабылдап, кәсіби саясатпен айналысты. Ол белгілі идеология өкілі болғандықтан, бір жағынан, оның мақсаттарына сәйкес, екінші жағынан, нақты саяси жағдай қажеттіліктеріне сай өз қызметін жүзеге асыра білді.

М. Оспанов – тарихи тұлға ретінде

М. Оспановтың педагогикалық қызметі оның өмірбаянының маңызды және аз зерттелген жағын білдіреді. Оның есімі Қазақстанның саяси реформалары мен экономикалық трансформациясының символына айналғанға дейін ол оқытушы, ғалым, жастарға тәлімгер болған. Оның жоғары мектептегі көпжылдық жұмысы, академиялық дайындығы, әдістемелік талапшылығы және білімді жеткізуге деген сүйіспеншілігі оны жоғары білікті маман ғана емес, сонымен қатар сөздің кең мағынасында сауатты оқытушы болған.

М. Оспанов оқытушылық қызметін 1973 жылы Ақтөбе мемлекеттік медицина институтында (қазіргі Батыс Қазақстан медицина университеті, оның атымен аталған) бастаған. Сол кезде ол қоғамдық бейіндегі пәндерден — КОКП (Кеңес Одағы Коммунистік Партиясы) тарихы мен саяси экономика пәнінен сабақ жүргізген. Бұл жай ғана формальды жүктеме емес еді: әріптестерінің естеліктеріне сәйкес, оның әрдайым



Фото 3. М.Оспановтың 75 жылдығына орай ұйымдастырылған Халықаралық ғылыми-практикалық конференция. М.Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университетінің ПОҚ және М.Оспановтың туыстары (2025 ж.).

сабаққа ерекше мұқият дайындалып, материалдарды таңдап, студенттер оқығандарын жақсы түсінуі үшін елдегі және әлемдегі саяси-экономикалық жағдайды талдады [8]. Қазіргі уақытта университетте М.Оспановтан білім алған студенттер бар. Естелік әңгімені өрбітіп көрген жайымыз бар. Алмағамбетова Алтын Сатыбалдықызы – университеттің кәсіби өсу орталығының жетекшісі, Фтизиатрия және дерматовенерология кафедрасының доценті:

- 1985-86 жылдары М. Оспанов АқММИ-н (Ақтөбе Мемлекеттік Медицина Институты) саяси экономика кафедрасының меңгерушісі болды. Біз, «Емдік іс» мамандығының 6-шы курс студенттері едік. Сол уақытта М. Оспанов басқарып отырған кафедраға сабаққа келетінбіз. Кеңес халқының өміріндегі осындай орасан зор өзгерістер дәуірінде саяси экономика бойынша практикалық сабақтар өте қызықты және тартымды болды. Сол заманда біз саяси экономика бойынша мемлекеттік ауызша емтихан тапсырамыз. М.Оспанов әрқашан өз пәні бойынша жақсы, үлгерімі жоғары студенттерді атап өтетін. Сол кезде ол маған саяси экономика бойынша емтиханды автоматты түрде қойып берді. Білім алған тұлғалар Оспановтың талапшыл, бірақ әділ ұстаз болғанын атап өтті. Ол оқуға ресми көзқарасқа жол бермеді, рефераттар мен курстық жұмыстарды дайындауда шығармашылықты ынталандырды, стандартты емес тақырыптарды ұсынды және ғылымға деген қызығушылықты сақтады. Оның көптеген студенттері оның дәстүрлерін жалғастыра отырып, танымал дәрігерлер, ғалымдар мен менеджерлерге айналды.

1976 жылы Қазақстанның жетекші жоғары оқу орындарының бірі С.М. Киров атындағы Қазақ мемлекеттік университетінің аспирантурасына түскен. Оның ғылыми мүдделері Саяси экономика саласында, кейінірек салық және бюджет саясатында көрінген. Аспирантурада алған академиялық дайындық оған жоғары ғылыми деңгейді ғана емес, сонымен қатар экономикалық процестерді терең түсінуге мүмкіндік берді. Бұл әсіресе кейінірек еліміздің стратегиялық экономикалық бағдарламаларын әзірлеуге қатысқан кезде көрінді, бірақ дәл осы жылдары іргетас қаланғандығы айқын. Ол бюджетті қалыптастыру, салық қысымы, ұлттық кірісті қайта бөлу мәселелерін зерттеді, бұл оның экономикалық реформалар тұжырымдамаларына негіз болды [9].

Ақтөбе медициналық институтына оралып, М. Оспанов Саяси экономика кафедрасында оқытушылық қызметін жалғастырды. Ол оқытушыдан доцентке, кейіннен кафедра меңгерушісіне дейін барды. Университеттегі жұмыс оған тек ғылыммен айналысуға ғана емес, сонымен бірге болашақ мамандарды кең көзқараспен қалыптастыруға мүмкіндік берген.

Әріптестері оның оқытуды екінші дәрежелі кәсіп деп санамайтынын еске алады. Керісінше, оның

қоғамдық және саяси белсенділігінің артуына қарамастан, ол оқу процесіне адал болып қала берді [8].

Оның әдістемесінде сол кездегі заманауи тәсілдер байқалды: ол кейс-талдауды, құжаттармен жұмыс істеуді, ситуациялық есептерді шешуді қолданды. Ол көбінесе сабақтарға елдің саяси және экономикалық өмірінен нақты мысалдарды енгізді, осылайша студенттерді материалды талқылауға және сыни тұрғыдан түсінуге ынталандырды. Ол Сонымен қатар, басқа университеттердің оқытушыларымен белсенді жұмыс істеді, әдістемелік семинарлар мен конференцияларға қатысты, онда қоғамдық пәндерді оқытуға өз көзқарастарын білдірді. Оның жоғары оқу орындарының жинақтарында жарияланған еңбектері әлі күнге дейін Марат Оспанов атындағы БҚМУ кітапханасында университеттің зияткерлік мұрасының бөлігі ретінде сақталған [10].

М. Оспанов тәлімгер ретіндегі естеліктерін көптеген әріптестері мен шәкірттері қалдырды.

Қорытынды

М. Оспановтың өмірі мен қызметі Қазақстанның тәуелсіздік жылдарындағы саяси және экономикалық дамуына үлкен үлес қосты. Оның еңбектері мен бастамалары бүгінгі күнге дейін өз маңызын жоғалтқан жоқ, ал есімі ел жадында мәңгі сақталады. Сондай-ақ М. Оспановтың еңбектері қаржы, бюджет, салық және басқа да экономикалық мәселелерге арналған.

Оның жетекшілігімен оқытушылық мансабын бастағандардың кейбіреулері кафедра меңгерушілері, проректорлар және профессорлар болды. Бұл оның білім беріп қана қоймай, аймақтың ғылыми және педагогикалық элитасын тәрбиелегенін көрсетеді. Оның шабыттандыру және тәжірибе алмасу қабілеті оқу бағдарламасын білу сияқты маңызды болды.

М. Оспанов дүниеден өткеннен кейін тәуелсіз елдің дамуына, Қазақстанның білім, медицина, экономика, саяси институттардың қалыптасуына қосқан үлесі үшін, Батыс Қазақстан мемлекеттік медицина академиясына, яғни, бүгінгі Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университетіне есімі беріліп, оның салтанатты ашылуына ҚР Тұңғыш президенті арнайы қатысқан тарихи сәттің көпшілік куәсі болған.

Университетте М. Оспанов мұражайы жұмыс істейді, онда оның қолжазбалары, кітаптары, фотосуреттері, құжаттары жинақталған. Бұл кеңістік оның зияткерлік және педагогикалық мұрасын жас ұрпаққа сақтау және беру орталығына айналды. Сондай-ақ, университет ғылыми қызметте белсенді оқитын студенттерге атаулы стипендиялар мен гранттар тағайындайды. Университет оқу – тәрбие, ғылым, медициналық тәжірибелер арқылы ел идеологиясының маңызды бағыты, денсаулық сақтау саласында жасалып жатырған нәтижелі жұмыстары арқылы М. Оспановтың есімі ұрпақтар жадында мәңгі қалары анық.

Әдебиеттер тізімі:

1. Оспанов Марат Тұрдыбекұлы. Қазақстан ұлттық энциклопедиясы. - Алматы: «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 2005. Т.7. – Б. 132. https://ru.wikipedia.org/wiki/Оспанов,_Марат_Турдыбекович
2. «Демократ Оспанов». Первый спикер мажлиса и его отношения с Назарбаевым. Радио Азаттык. <https://rus.azattyq.org/a/kazakhstan-the-former-speaker-of-mazhilis-marat-ospanov/31071659.html>
3. Марат Оспанов. Демократ. Патриот. Личность. Караван. <https://www.caravan.kz/news/marat-ospanov-demokrat-patriot-lichnost-88679/>
4. Оспанов Марат Тұрдыбекович. Большая российская энциклопедия. <https://bigenc.ru/c/ospanov-marat-turdybekovich-bfa904>
5. Маринец А. Замечательный отец и муж. Актюбинский вестник. 2019. <https://avestnik.kz/zamechatelnyj-otecz-i-muzh/>
6. Вклад Марата Оспанова в создание гражданского законодательства // Закон.kz. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33633063
7. М. Оспановты еске алу конференциясының материалдары. - Ақтөбе: Батыс Қазақстан медициналық университеті, 2020. – 112 б. URL: <https://zkmu.edu.kz/ru/2023/05/17/zavershenie-dnej-pamyati-pedagoga-uchenogo-politika-marata-ospanova/>
8. Марат Оспанов: Педагог. Саясаткер. Ғалым // Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медициналық университеті. – 2022. – 15 қыркүйек. URL: <https://zkmu.edu.kz/ru/2022/09/15/marat-ospanov-%d2%b1staz-sayasatker-%d2%93alym/>
9. Оспанов, Марат Тұрдыбекұлы // Уикипедия. URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/Оспанов>
10. БҚМУ-дағы Марат Оспанов мұражайы // Закон.kz. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31616431

Ädebietter tizimi:

1. Ospanov Marat Turdibekuli. Qazaqstan ulttiq énciklopediyası. Almatı: Qazaq énciklopediyası , 2005. <https://kazneb.kz/kk/bookView/view?brId=1178883&simple=true#>
2. Mamashuly A. «Demokrat Ospanov». Pervyy spiker mazhilisa i yego otnosheniya s Nazarbayevym. Radio Azattyk. <https://rus.azattyq.org/a/kazakhstan-the-former-speaker-of-mazhilis-marat-ospanov/31071659.html>
3. Marat Ospanov. Demokrat. Patriot. Lichnost'. Karavan. Mediaportal <https://www.caravan.kz/news/marat-ospanov-demokrat-patriot-lichnost-88679/>
4. Ospanov Marat Turdybekovich. Nauchno-obrazovatel'nyy portal: Bol'shaya rossiyskaya entsiklopediya. <https://bigenc.ru/c/ospanov-marat-turdybekovich-bfa904>
5. Marinets A. Zamechatel'nyy otets i muzh: interv'yu s B.Ospanovoy. Aktyubinskiy vestnik, 2019. <https://avestnik.kz/zamechatelnyj-otecz-i-muzh/>
6. Suleymenov MK. Vklad Marata Ospanova v sozdaniye grazhdanskogo zakonodatel'stva. Zakon.kz. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33633063
7. Zaversheniye dney pamyati pedagoga, uchenogo, politika Marata Ospanova. <https://zkmu.edu.kz/ru/2023/05/17/zavershenie-dnej-pamyati-pedagoga-uchenogo-politika-marata-ospanova/>
8. Марат Оспанов: Педагог. Саясаткер. Ғалым <https://zkmu.edu.kz/ru/2022/09/15/marat-ospanov-%d2%b1staz-sayasatker-%d2%93alym/>
9. Ospanov, Marat Turdibekuli. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Оспанов>
10. BQMW-dağı Marat Ospanov murajayı. Zakon.kz. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31616431

ШОЛУ	REVIEW	ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ
1. К.А. Аманкулова, Н.Е. Аблакимова Жаңа антибиотиктерді жасаудағы жасанды интеллекттің рөлі: Әдеби шолу 46 K.A. Amankulova, N.Y. Ablakimova The Role of Artificial Intelligence in the Development of New Antibiotics: A Literature Review 46 К.А. Аманкулова, Н.А. Аблакимова Роль AI в создании новых антибиотиков: литературный обзор 46		
2. И.Т. Абдикадилова, Д.З. Әлихан, М.М. Хамзиева Инсультпен ауырған науқастарды оңалту бойынша халықаралық тәжірибелер (әдеби шолу) 57 I.T.Abdikadirova, D.Z.Alikhan, M.M. Khamziyeva International Experience in Rehabilitation of Stroke Patients: A Literature Review 57 И.Т. Абдикадилова, Д.З. Алихан, М.М. Хамзиева Международный опыт реабилитации пациентов, перенесших инсульт (литературный обзор) 57		
3. Г.К. Есимова, И.З. Какетаева, Н.Н. Правин, Б.С. Туримбетова Бірқатар метеорологиялық факторлардың адам денсаулығына кері әсерлері: медициналық бағалау 63 G.K. Yesimova, I.Z. Kaketaeva, N.N. Pravin, B.S. Turimbetova The Influence of Meteorological Factors and Their Negative Impact on Human Health: Medical Assessment 63 Г.К. Есимова, И.З. Какетаева, Н.Н. Правин, Б.С. Туримбетова Влияние метеорологических факторов и его отрицательные воздействия на здоровье человеческого организма: медицинская оценка 63		
КЛИНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙ	CASE REPORT	КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ
4. К.А. Акбергенова Іріңді инфекциямен асқынған бас сүйегінің сынықтарының қалыптасу жасын диагностикалау 69 K.A. Akbergenova Diagnosis of the Age of Skull Fractures Complicated by Purulent Infection 69 К.А. Акбергенова Диагностика давности образования переломов костей черепа, осложнённого гнойной инфекцией 69		
МЕДИЦИНАЛЫҚ БІЛІМ	MEDICAL EDUCATION	МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
5. Б.К. Васич, А.И. Миралеева, М.М. Книсарина Цифрлық дәуірдегі кейс әдісі: медициналық мамандықтар студенттерінің кәсіби дағдыларын дамыту 74 B.K. Vasic, A.I. Miraleyeva, M.M.Knissarina The Case Method in the Digital Age: Developing Professional Skills Among Medical Students 74 К. Васич, А.И. Миралеева, М.М. Книсарина Кейс-метод в цифровую эпоху: формирование профессиональных навыков у студентов медицинских специальностей 74		
МЕДИЦИНА ТАРИХЫ	HISTORY OF MEDICINE	ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ
6. С.Н. Дильмагамбетов, Ж.Ж. Гумарова, Н.Д. Ермуханбетова Майдангерлердің ғылыми мұрасы: Ұлы Отан соғысы ардагерлерінің Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті медициналық және биологиялық химия кафедрасының қалыптасуына және дамуына қосқан үлесі 81 S.N. Dilmagambetov, Zh.Zh. Gumarova, N.D. Ermukhanbetova Scientific Legacy of Frontline Soldiers: The Contribution of Veterans of the Great Patriotic War to the Formation and Development of the Department of Medical and Biological Chemistry of the Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University 81 С.Н. Дильмагамбетов, Ж.Ж. Гумарова, Н.Д. Ермуханбетова Научное наследие фронтовиков: вклад ветеранов Великой Отечественной Войны в становление и развитие кафедры медицинской и биологической химии Западно-Казахстанского медицинского университета имени Марата Оспанова 81		
7. Ж.Т. Төлепбергени, А.Р. Жангалиева, Б.А. Молдин Марат Оспанов – ғалым, саясаткер, тұлға 85 Tolepbergeni J.T., Zhangalieva A.R., Moldin B.A. M. Ospanov: Scholar, Politician, Personality 85 Ж.Т. Төлепбергени, А.Р. Жангалиева, Б.А. Молдин М. Оспанов: учёный, политик, личность 85		