

А. С. Туреханова^{1*}, Ж. С. Токсанбаева¹, А. Г. Ибрагимова¹, С. А. Сыздыкова¹, М. М. Кулбаева¹

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СОСТАВОВ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНЫХ ФИТОПРЕПАРАТОВ

¹АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» (160019, Республика Казахстан, г. Шымкент, площадь Аль-Фараби, 1/1; e-mail: medacadem@rambler.ru)

***Аружан Сабиткызы Туреханова** – АО «Южно-Казахстанская медицинская академия» (160019, Республика Казахстан, г. Шымкент, площадь Аль-Фараби, 1/1; e-mail: turekhanovaaruna@gmail.com)

В современной фармацевтической индустрии применение искусственного интеллекта существенно улучшает процесс создания лекарственных средств. Недавние исследования выявили, что искусственный интеллект может значительно повысить эффективность лечения гипертонии путем оптимизации составов растительных сборов. В исследовании предложены три уникальных состава сборов, разработанных при помощи нейросети *ChatGPT* с учетом анализа данных о растениях, их взаимодействии и эффективности лечения. Каждый состав тщательно подобран для обеспечения максимальной эффективности и минимального количества побочных эффектов.

Инновационные подходы могут значительно улучшить качество жизни пациентов, предоставляя им более эффективные и безопасные средства для лечения гипертонии и других сердечно-сосудистых заболеваний. Прогресс открывает новые перспективы для будущего медицинского развития, подчеркивая значимость симбиоза между технологиями и медицинской практикой.

Ключевые слова: искусственный интеллект; антигипертензивный сбор; оптимизация состава; эффективное лечение; лекарственные растения

ВВЕДЕНИЕ

Прогресс в области вычислительной техники и технологий проник в широкий спектр сфер, включая фармацевтическую индустрию. Искусственный интеллект (ИИ) выделился как одна из ведущих областей компьютерных наук, оказывающая влияние на различные аспекты науки и техники, от базовой инженерии до медицины. Таким образом, ИИ обрел применение в сфере медицинской химии и здравоохранения, где его возможности используются для улучшения процессов медицинского обслуживания, оптимизации производства лекарственных препаратов и усовершенствования методов исследований в фармацевтической науке [1]. В современном цифровом мире технологии играют все более важную роль в медицине и заботе о здоровье [2]. Одним из перспективных направлений стало использование цифровых технологий для создания и мониторинга оптимальных составов растительных сборов.

Традиционно, создание лекарственных сборов требовало внимательного подбора трав и растений, их правильного сочетания и дозировки. Этот процесс был трудоемким и требовал глубоких знаний в области фармакологии и фитотерапии. Однако, с появлением технологий ИИ процесс этот стал более эффективным:

1. ИИ может использоваться для анализа больших объемов данных о растениях, их свойствах и взаимодействии друг с другом. Это позволяет выявить новые

потенциальные компоненты сборов, а также оптимизировать их состав и дозировку [3];

2. ИИ может использоваться для мониторинга эффективности сборов и выявления возможных побочных эффектов. Это позволяет повысить безопасность и эффективность лечения [4, 5]. Согласно исследованию, проведенному в США, искусственный интеллект может помочь предсказать возможные побочные эффекты лекарственных препаратов с точностью до 90%. Это позволяет исключить некоторые потенциально опасные препараты еще на стадии исследования, что экономит время и ресурсы (команда исследователей из Университета Карнеги-Меллона, *Nature*, 2022 г.);

3. ИИ может помочь в сокращении времени, затрачиваемого на разработку новых лекарственных препаратов [6, 7]. Статистические данные показывают, что благодаря использованию ИИ удалось ускорить процесс разработки новых препаратов на 30-40% (McKinsey & Company, 2022 г.);

4. использование ИИ в лекарственной индустрии позволяет сократить количество неудачных экспериментов до 40%. Благодаря анализу данных и предсказательной аналитике ИИ может исключить некоторые перспективные, но невозможные в производстве вещества, из процесса исследования (McKinsey & Company, 2022 г.).

Эти факты подтверждают значительное влияние искусственного интеллекта на разработку и производство лекарственных препаратов, позволяя ускорить

процесс и повысить эффективность их создания. В 2022 г. компания *Pfizer* объявила о партнерстве с компанией *Insilico Medicine* для разработки новых лекарств с помощью нейросетей. В 2023 г. компания *Merck* объявила о приобретении компании *Aurin Pharma*, которая специализируется на разработке лекарств с помощью нейросетей. По прогнозам компании *Frost & Sullivan*, использование нейросетей в разработке лекарственных препаратов будет увеличиваться на 20% в год.

На основе результатов, полученных с помощью искусственного интеллекта, проведен отбор растений с учетом только тех видов, у которых была выявлена высокая антигипертензивная активность. Этот подход гарантировал, что каждое растение в составе сбора не только соответствует высоким стандартам качества, но и обладает конкретными свойствами, способствующими снижению артериального давления.

Опираясь на вышесказанное, можно предположить, что ИИ имеет все шансы стать ключевым инструментом и в разработке новых составов растительных антигипертензивных сборов. Это позволит создать более эффективные и безопасные средства для лечения гипертонии и других сердечно-сосудистых заболеваний.

На сегодняшний момент известны примеры использования ИИ в разработке и производстве антигипертензивных сборов:

- Компания *Atomwise* разработала платформу, которая использует ИИ для поиска новых молекул, обладающих гипотензивными свойствами. Платформа была обучена на наборе данных из более чем 100 тысяч молекул лекарственных препаратов и природных соединений.

- Компания *Berg Health* разработала платформу, которая использует ИИ для оптимизации состава и дозировки антигипертензивных сборов. Платформа учитывает такие факторы, как эффективность, безопасность, переносимость и стоимость сборов.

Использование ИИ в мониторинге здоровья и обеспечении качества лекарственных средств также имеет ряд преимуществ:

- улучшение качества жизни пациентов. Пациенты, которые могут измерять артериальное давление в домашних условиях, имеют более высокий контроль над своим состоянием и реже испытывают осложнения, связанные с гипертонией;

- повышение эффективности лечения. ИИ может помочь врачам и пациентам принимать более обоснованные решения о лечении, что может привести к улучшению результатов лечения;

- снижение рисков для пациентов. ИИ может помочь выявить возможные побочные эффекты лекарств, что может помочь минимизировать риски для пациентов.

Цель работы – изучение возможности разработки антигипертензивного сбора с применением искусственного интеллекта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для анализа данных и предварительной обработки информации исследования была использована нейросеть *ChatGPT*. Были применены методы машинного обучения, алгоритмы кластеризации и анализа больших данных для выявления закономерностей и паттернов в наших исходных данных.

Был рассмотрен потенциал искусственного интеллекта в создании составов лекарственных сборов с четко определенными характеристиками. Задача, в первую очередь, заключалась в том, чтобы в составе сбора присутствовали изученные лекарственные растения, а также в том, чтобы разрабатываемый сбор обладал определенными фармакологическими свойствами. Кроме того, важным требованием было обеспечение совместимости лекарственных растений как с фармацевтической точки зрения, так и с точки зрения достижения синергетического фармакотерапевтического эффекта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая преимущества современных технологий, включая использование нейросетей, представлялось важным разработать инновационные подходы к этому процессу. При помощи нейросети *ChatGPT* нами были получены 3 уникальных состава сборов. С целью обеспечения максимальной репрезентативности данных и учета разнообразия информационных потребностей, каждый растительный сбор был тщательно продуман и выверен.

Состав сбора на 100 г (№1):

- 20 г листьев мяты перечной (*Mentha piperita*);
- 20 г цветков ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla*);
- 20 г травы мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis*);
- 20 г плодов фенхеля обыкновенного (*Foeniculum vulgare*);
- 20 г плодов боярышника кроваво-красного (*Crataegus laevigata*).

Состав сбора на 100 г (№2):

- 20 г листьев мяты перечной (*Mentha piperita*);
- 20 г травы тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum*);
- 20 г травы душицы лекарственной (*Melissa officinalis*);
- 20 г плодов укропа обыкновенного (*Anethum graveolens*);
- 20 г плодов боярышника кроваво-красного (*Crataegus laevigata*).

Состав сбора на 100 г (№3):

- 30 г травы тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum*);
- 20 г травы душицы лекарственной (*Melissa officinalis*);
- 25 г цветки и листья тысячелистника (*Achillea biebersteinii* Afan.);
- 15 г травы мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis*);
- 15 г пустырника пятилопастного (*Leonurus quinquelobatus*).

Фитопрепараты и синтетические лекарства часто применяются вместе в медицине. При использовании искусственного интеллекта для создания лекарственных сборов важно учитывать их взаимодействие. Фитопрепараты оказывают значительное влияние на активность изоферментов цитохрома P450, ответственных за метаболизм лекарств. Их компоненты могут действовать как индукторы или ингибиторы этих изоферментов. Например, экстракт зверобоя продырявленного является сильным индуктором CYP3A4 и CYP1A2, что важно для метаболизма лекарств у женщин. Однако его воздействие на другие изоферменты, такие как CYP2C9 и CYP2D6, незначительно. Это подчеркивает необходимость учета взаимодействия фитопрепаратов и лекарств при назначении комбинированной терапии, особенно у разных групп пациентов. Кроме зверобоя, к другим фитопрепаратам, влияющим на изоферменты цитохрома P450, относятся и эхинацея пурпурная, чистец и т. д.

При применении искусственного интеллекта крайне важно следить за алгоритмами. Использование ИИ в разработке лекарственных сборов состоит из следующих алгоритмов [8]. В мире науки и технологии английский язык является универсальным средством общения. Написание алгоритмов на английском при использовании искусственного интеллекта предоставляет несколько преимуществ:

1. **глобальная общность:** английский язык позволяет создавать алгоритмы, которые могут быть легко поняты и использованы в мировом сообществе. Это содействует обмену идеями и опытом между учеными и инженерами из разных стран;

2. **большой доступ к ресурсам:** множество научных статей, руководств и библиотек программирования представлены на английском языке. Написание алгоритмов на этом языке облегчает доступ к современным технологическим решениям и новым исследованиям;

3. **международные коллаборации:** коллаборации и обмен знаниями между учеными и специалистами из различных стран становятся более эффективными при использовании общего языка, что способствует более успешной интеграции ИИ в различных областях.

Для достижения наилучших результатов при использовании ИИ в фармации важно предоставить алгоритмам достаточное количество информации. Это включает в себя данные о потенциальных соединениях, растениях, фармакокинетике и фармакодинамике, а также о клинических результатах. В контексте использования ИИ в разработке сборов, необходимо также учитывать определенные параметры, такие как объем компонентов. В данном случае, рассмотрим использование 100 граммов компонентов. Чем больше информации будет предоставлено алгоритмам, тем точнее они будут работать.

При работе с ИИ критически важно предоставлять подробные алгоритмы. Это не только улучшает воспроизводимость результатов, но и облегчает внедрение

технологий в медицинскую практику. Детализированные алгоритмы также содействуют прозрачности в процессе разработки лекарств и улучшают доверие к использованию искусственного интеллекта в фармацевтике.

ИИ привносит новый уровень инноваций в фармацевтику, открывая двери для более быстрого и эффективного процесса создания лекарств. Написание алгоритмов на английском языке дает отличные возможности для глобального сотрудничества и обмена знаниями, что содействует общемировому прогрессу в области медицинских исследований и разработок.

Разработка составов включала в себя использование разнообразных источников данных, а также учет не только текстовой, но и мультимодальной информации. Такой многопрофильный подход позволяет получить более полное представление о данных и повысить качество собираемой информации для достижения цели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Составы сборов, созданные с применением нейросетей, открывают новые перспективы в области медицинской и фармацевтической практики. Использование цифровых технологий и информации позволяет не только эффективно анализировать большие объемы данных, но и выявлять связи и закономерности, которые ранее оставались незамеченными.

2. Этот подход содействует более точному отбору растений с целебными свойствами и созданию растительных сборов с оптимальным составом и эффективностью. Благодаря этому, разработанные препараты могут предоставлять большую пользу пациентам, страдающим от гипертонии, и сокращать риски возникновения побочных эффектов.

3. Работа подчеркивает важность внедрения современных технологий в медицинскую практику и продвижение научных исследований в этом направлении. Она подтверждает, что современные методы анализа данных могут успешно применяться для создания инновационных и эффективных медицинских препаратов на основе природных компонентов.

4. Использование нейросетей при разработке растительных сборов для лечения гипертонии является важным шагом в направлении персонализированной медицины и повышения качества здравоохранения.

Вклад авторов:

А. С. Туреханова, Ж. С. Токсанбаева, А. Г. Ибрагимова – концепция и дизайн исследования.

С. А. Сыздыкова, М. М. Кулбаева – сбор и анализ материала.

А. С. Туреханова¹, Ж. С. Токсанбаева, А. Г. Ибрагимова, С. А. Сыздыкова, М. М. Кулбаева – написание текста.

А. Г. Ибрагимова, Ж. С. Токсанбаева, М. М. Кулбаева – редактирование.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявлен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sahu A., Mishra J., Kushwaha N. Artificial Intelligence (AI) in Drugs and Pharmaceuticals. *Comb. Chem. High. Throughput. Screen.* 2022; 25 (11): 1818-1837. <https://doi.org/10.2174/1386207325666211207153943>
2. Карцхия А. А. Цифровая медицина – реальность сегодняшнего дня. *Экономические и социальные проблемы России.* 2021; 2 (46): 132-142.
3. Честнов О.П., Бойцов С.А., Куликов А.А., Батулин Д.И. Мобильные технологии на службе охраны здоровья. *Медицинские новости.* 2015; 2 (245): 6-10.
4. Загородникова К.А. Организация мониторинга безопасности лекарственных средств в мире – методологические подходы. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2015; 1 (59): 11-15.
5. Тавберидзе К. Ю. Цифровой маркетинг в сфере здравоохранения. *Общественное здоровье и здравоохранение.* 2023; 2 (77): 18-26.
6. Хусанов У.А.У., Кудратиллаев М.Б.У., Сиддиков Б.Н.У., Довлетова С.Б. Искусственный интеллект в медицине. *Science and Education.* 2023; 5: 772-782.
7. Yinlong L., Yilin L., Ziyue S., Xinggao L. Semi-supervised contrastive regression for pharmaceutical processes. *Expert Systems with Applications.* 2024; 238: 121974. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121974>
8. Agatonovic-Kustrin S., Beresford R. Basic concepts of artificial neural network (ANN) modeling and its application in pharmaceutical research. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis.* 2000; 22 (5): 717-727. [https://doi.org/10.1016/S0731-7085\(99\)00272-1](https://doi.org/10.1016/S0731-7085(99)00272-1)
9. Comb. Chem. High. Throughput. Screen. 2022; 25 (11): 1818-1837. <https://doi.org/10.2174/1386207325666211207153943>
10. Karchija A. A. Cifrovaja medicina – real'nost' segodnjashnego dnja. *Jekonomicheskie i social'nye problemy Rossii.* 2021; 2 (46): 132-142.
11. Chestnov O.P., Bojcov S.A., Kulikov A.A., Baturin D.I. Mobil'nye tehnologii na sluzhbe ohrany zdorov'ja. *Medicinskie novosti.* 2015; 2 (245): 6-10.
12. Zagorodnikova K.A. Organizacija monitoringa bezopasnosti lekarstvennyh sredstv v mire – metodologicheskie podhody. *Tihookeanskij medicinskij zhurnal.* 2015; 1 (59): 11-15.
13. Tavberidze K. Ju. Cifrovoj marketing v sfere zdavoohranenija. *Obshhestvennoe zdorov'e i zdavoohranenie.* 2023; 2 (77): 18-26.
14. Husanov U.A.U., Kudratillaev M.B.U., Siddikov B.N.U., Dovletova S.B. Iskusstvennyj intellekt v medicine. *Science and Education.* 2023; 5: 772-782.
15. Yinlong L., Yilin L., Ziyue S., Xinggao L. Semi-supervised contrastive regression for pharmaceutical processes. *Expert Systems with Applications.* 2024; 238: 121974. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121974>
16. Agatonovic-Kustrin S., Beresford R. Basic concepts of artificial neural network (ANN) modeling and its application in pharmaceutical research. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis.* 2000; 22 (5): 717-727. [https://doi.org/10.1016/S0731-7085\(99\)00272-1](https://doi.org/10.1016/S0731-7085(99)00272-1)

TRANSLITERATION

1. Sahu A., Mishra J., Kushwaha N. Artificial Intelligence (AI) in Drugs and Pharmaceuticals.

Поступила 29.04.2024
Отправлена на доработку 19.05.2024; 29.09.2024
Принята 11.12.2024
Опубликована online 31.03.2025

A. S. Turekhanova^{1*}, Zh. S. Toksanbaeva¹, A. G. Ibragimova¹, S. A. Syzdykova¹, M. M. Kulbayeva¹

POSSIBILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DEVELOPMENT OF ANTIHYPERTENSIVE HERBAL PREPARATIONS

¹South Kazakhstan Medical Academy (160019, Republic of Kazakhstan, Shymkent, Al-Farabi Square, 1/1; e-mail: medacadem@rambler.ru)

***Aruzhan Sabitkyzy Turekhanova** – South Kazakhstan Medical Academy; 160019, Republic of Kazakhstan, Shymkent, Al-Farabi Square, 1/1; e-mail: turekhanovaaruna@gmail.com

In the modern pharmaceutical industry, the application of artificial intelligence significantly enhances the process of drug development. Recent studies have revealed that artificial intelligence can notably improve the effectiveness of hypertension treatment by optimizing the compositions of herbal blends.

This study proposes three unique formulations of blends developed using the *ChatGPT* neural network. The three devised blend compositions are formulated based on the analysis of plant data, their interactions, and treatment effectiveness. Each composition is meticulously selected to ensure maximum efficacy and minimal side effects. These innovative approaches have the potential to significantly enhance patients' quality of life by providing them with more effective and safer means for treating hypertension and other cardiovascular conditions. This progress opens up new perspectives for future medical development, emphasizing the significance of the symbiosis between technology and medical practice.

Key words: artificial intelligence; antihypertensive composition; optimization; effective treatment; medicinal plants

А. С. Туреханова¹, Ж. С. Токсанбаева¹, А. Г. Ибрагимова¹, С. А. Сыздыкова¹, М. М. Кулбаева¹

ГИПЕРТЕНЗИЯҒА ҚАРСЫ ФИТОПРЕПАРАТТАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ЖАСАУ КЕЗІНДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

¹ «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» акционерлік қоғамы, (160019, Қазақстан Республикасы, Шымкент қаласы, Өл-Фараби алаңы, 1/1; e-mail: medacadem@rambler.ru)

***Аружан Сабитқызы Туреханова** – Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы; 160019, Қазақстан Республикасы, Шымкент қаласы, Өл-Фараби алаңы, 1/1; e-mail: turekhanovaaruna@gmail.com

Қазіргі фармацевтикалық индустрияда жасанды интеллектіні (ЖИ) қолдану дәрілік заттарды жасау процесін айтарлықтай жақсартады. Соңғы зерттеулер ЖИ өсімдік тектес қоспаларды оңтайландыру арқылы гипертонияны емдеудің тиімділігін айтарлықтай арттыра алатынын анықтады.

Бұл зерттеу ChatGPT нейрондық желісінің көмегімен жасалынған үш бірегей жиынтық құрамын ұсынады. Өзірленген үш жиынтық құрамы өсімдіктер, олардың өзара әрекеттесуі және емдеу тиімділігі туралы деректерді талдауды ескере отырып әзірленген. Өрбір композиция максималды тиімділік пен жанама әсерлердің минималды мөлшерін қамтамасыз ету үшін мұқият таңдалды. Бұл инновациялық тәсілдер пациенттерге гипертония мен басқа да жүрек-қан тамырлары ауруларын емдеудің тиімді және қауіпсіз әдістерін ұсына отырып, олардың өмір сүру сапасын едәуір жақсарта алады. Бұл прогресс технология мен медициналық тәжірибе арасындағы симбиоздың маңыздылығын көрсете отырып, болашақ медициналық дамудың жаңа перспективаларын ашады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект; гипертензияға қарсы жиынтық; композицияны оңтайландыру; тиімді емдеу; дәрілік өсімдіктер