

binds to receptors is often used and decides its state variables. They include its position in the cavity, its orientation and its conformation (torsion angles for each rotating). It is revealed that this leads to a description of the degree of freedom in a multidimensional space, their boundaries describe the degree of search.

Molecular docking refers to modeling (including computer modeling) of molecular interaction in the context of complementarity and the search for optimal conformations to achieve the desired pharmacological effect.

The proposed algorithms for scientific work on the consideration of applied problems of pharmacology and bioinformatics. The analyzed approach is well suited for solving the tasks.

Key words: molecular docking, drug development, virtual screening, digital transformation of pharmacological research.

REFERENCES

1. Farkov, M. A. Application of optimization methods for performing molecular docking on GPUs / M. A. Farkov, A. I. Legalov // Modeling and analysis of information systems. - 2014. - T. 21. - No. 5. - P. 93-101. – EDN SYNAGN.
2. Farkov, M. A. Calculation of Force Field Grids for Molecular Docking Using Graphics Processing Unit / M. A. Farkov // Journal of Siberian Federal University. Biology. - 2014. - Vol. 7. - No 1. - P. 4-13. – EDN SMFCCF.
3. Farkov, M. A. Development of algorithms for performing molecular docking using GPUs: specialty 05.13.17 "Theoretical foundations of informatics": dissertation abstract for the degree of candidate of technical sciences / Farkov Mikhail Aleksandrovich. - Krasnoyarsk, 2017. - 22 p. —EDN ZQDJLZ.
4. Farkov, M. A. Application of numerical optimization methods to molecular docking on graphics processing units / M. A. Farkov, A. I. Legalov // Automatic Control and Computer Sciences. - 2016. - Vol. 50. - No 7. - P. 471-476. – DOI 10.3103/S0146411616070051. – EDN YVARKH.
5. Gureev M.A., Kadochnikov V.V., Porozov Yu.B. Molecular docking and its verification in the context of virtual screening. - St. Petersburg: ITMO University, 2018. - 50 p.
6. Akalin, E. Molecular modelling, dimer calculations,

vibrational spectra, and molecular docking studies of 5-chlorouracil / E. Akalin, S. Celik, S. Akyuz // Zurnal Prikladnoj Spektroskopii. – 2019. – Vol. 86. – No 6. – P. 858-867. – EDN SDSMNZ.

7. Online molecular docking and analysis of biological activity of cyanuric acid derivatives / B. Sh. Ganiev, G. K. Kholikova, F. S. Aslonova, Sh. T. Khozhiev // Universum: chemistry and biology. – 2022. – No 6-4(96). – P. 12-16. – DOI 10.32743/UniChem.2022.96.6.13834. – EDN OETLWK.

8. Khmurchik, D. A. Using the method of molecular docking to assess the degree of protein and ligand binding / D. A. Khmurchik, A. N. Glebov, G. A. Prudnikov // Innovative technologies in medicine: the view of a young specialist: Materials V All-Russian scientific conference of young specialists, graduate students, residents, Ryazan, October 10–11, 2019. – Ryazan: Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlova, 2019. - S. 179-180. – EDN GFYKZL.

9. Shilov B.V., Savchenko A.Yu., Dubovik N.S., Garmash A.A. Molecular docking as a method of computer simulation of ligand-protein interaction: Educational and methodological guide. - Moscow: National Research Nuclear University "MEPhI", 2022. - 28 p. – ISBN 978-5-7262-2861-7. – EDN VNIRKE.

УДК 004.031.43:619

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.107

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРИИ

*Попова Ольга Сергеевна, канд. ветеринар. наук., доц. orcid.org/0000-0002-0650-0837
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

В статье рассматриваются вопросы использования блокчейнов в различных сферах ветеринарии, включая ветеринарное образование. Так, в Российской Федерации еще 2019 создан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», который включает в себя три этапа: создание и интегрирование баз данных, внедрение модуля «Агрорешения» национальной платформы и заключительный – создание системы непрерывной подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики.

Проанализирована политематическая реферативно-библиографическая база. Основное внимание уделялось таким наукометрическим базам, как: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, РИНЦ, а также данные портала eLIBRARY.ru. Произведена оценка статистических данных и публикационной активности авторов на предмет запроса и использования технологии блокчейн.

Целью исследования явился анализ публикационной активности авторов и релевантный поиск данных с 2019-2023г, на предмет использования блокчейн технологий в ветеринарии.

Если в 2019г., по запросу «блокчейн в ветеринарии», система выдавала 7 публикаций, за 2020г.-15 статей, 2021г- 16 статей, то в 2022г. уже 25 статей. На ноябрь 2022, в 2023 г. находится уже 4 препринта. Все эти данные свидетельствуют о том, что данная технология стремительно набирает обороты в научной сфере и многие ученые и предприниматели видят в ней большие перспективы.

Согласно проведенным исследованиям в наукометрических базах данных, и распределение их по релевантности, показало актуальность внедрения данной технологии, технологии больших баз данных, блокчейн технологий не только в ветеринарную практику, но и ветеринарное образование.

Ключевые слова: блокчейн, цифровизация, ветеринария.

ВВЕДЕНИЕ

По мере увеличения численности населения во всем мире животноводство должно максимально быстро уметь адаптироваться, чтобы

обеспечить людей не только большим объемом продукции, но и качественной. Качественной не только по вкусовым показателям, но и с точки зрения экологической безопасности. Все это за-

висит от генетики, кормления и, конечно, от содержания животных [1]. В связи с чем, он ввел такой термин как «Precision Livestock Farming», что переводится как точное животноводство. Зарубежные и отечественные ученые говорят об адресном лечении, но с каждым годом повышаются требования к продукции, население растет, урбанизация приводит к снижению сельскохозяйственных угодий и плодородных земель. Чтобы можно было быстро адаптироваться к быстроизменяющимся условиям и требованиям, нужно кроме «адресного» подхода, ввести «точный». Таким образом, работая с большой базой данных, без современных цифровых технологий будет невозможно обойтись.

За последнее десятилетие появился ряд новых цифровых технологий, таких как телекоммуникационные сети 5G, интернет вещей (IoT) и искусственный интеллект (AI), который требует серьезного подхода и аналитику больших баз данных. В свою очередь блокчейн технологии являются базой цифровой технологией, которая объединяет множество других подобных технологий, в основе которой находится прозрачность и множественное копирование проводимых операций («транзакций», «делок»).

Так, в Российской Федерации еще 2019 создан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», который включает в себя три этапа: создание и интегрирование баз данных, внедрение модуля «Агрорешения» национальной платформы и заключительный - создание системы непрерывной подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики.

Таким образом в России будет осуществлена полная трансформация не только ведения сельского хозяйства, но и будут сформированы новые требования к подготовке специалистов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализирована политематическая реферативно-библиографическая база. Основное внимание уделялось таким наукометрическим базам, как: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, РИНЦ, а также данные портала eLIBRARY.ru. Произведена оценка статистических данных и публикационной активности авторов на предмет запроса и использования технологии блокчейн.

Целью исследования явился анализ публикационной активности авторов и релевантный поиск данных с 2019-2023г, на предмет использования блокчейн технологий в ветеринарии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

После изучения наукометрических баз данных зарубежных и отечественных авторов было установлено по публикационной активности, что количество публикаций ежегодно увеличивается. Так, меняется и запрос в поисковой системе сайта sciencedirect.com за последние 5 лет. Если в 2019г., по запросу «блокчейн в ветеринарии», система выдавала 7 публикаций, за 2020г.-15 статей, 2021г- 16 статей, то в 2022г. уже 25 статей. На ноябрь 2022, в 2023 г. находится уже 4 препринта. Все эти данные свидетельствуют о том, что данная технология стремительно набирает обо-

роты в научной сфере и многие ученые и предприниматели видят в ней большие перспективы.

Практическое значение таких технологий, так же отражено как на ветеринарных сайтах и форумах, так и научных статьях. Блокчейн нашли свое место как среди экономистов, так и среди медиков и производителей лекарственных средств. Традиционно такого рода платформы отслеживания баз данных используются многими фармацевтическими компаниями для контроля качества лекарств и повышения уровня прозрачности сферы производства. Тем не менее, по-прежнему сложно связать заинтересованные стороны в области наркотических и психотропных средств исключив возникновения конфликтов интересов [2]. так же блокчейн в ветеринарии, и конкретно фармакологов, позволит исключить фальсификацию лекарственных препаратов. Фармацевтические компании, а теоретически и потребители, с помощью блокчейн технологий могут отслеживать на любом уровне местонахождение препарата в цепочке цикла лекарственных средств.

Компания Yunwoof Natural Pet Food из Лас-Вегаса разработала платформу на основе блокчейна, которую можно применять в зооиндустрии при тестировании той или иной продукции; в частности – кормов для животных. Технология блокчейна позволяет привлекать участников для испытаний продуктов и делиться полученными данными с потребителями в условиях полной прозрачности.

В сфере образования блокчейн только набирают свою популярность. Так, в сентябре 2022 стало известно, что корпорация IBM будет сотрудничать с платформой VetBloom. Благодаря интеграции технологии распределенного реестра (DLT), экосистема позволит проверить наличие соответствующего образования у ветеринаров, и на основе этой информации работодатели смогут подобрать компетентный персонал с необходимыми навыками. Кроме того, высшие учебные учреждения смогут наблюдать за спросом на обучающие программы для ветеринаров [3], это позволит ВУЗам оценивать компетентность существующих программ, корректировать рабочие программы на основе корреляционного-регрессивного анализа, тем более что есть успешный опыт разных стран [4,5].

Последние достижения в технологии блокчейн открыли широкий спектр децентрализованных и распределенных систем в основном в финансовой сфере. Наиболее существенным вкладом этой технологии является избавление от стороннего функционирования в качестве посредника в системах, требующих особой конфиденциальности для любого вида транзакций [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проведенным исследованиям в наукометрических базах данных, и распределение их по релевантности, показало актуальность внедрения данной технологии, технологии больших баз данных, блокчейн технологий не только в ветеринарную практику, но и ветеринарное образование. Есть успешные опыты по реализации ведомственного проекта «Цифровое сель-

ское хозяйство», к ним относят МСХ РФ следующие регионы: Новосибирскую область, Краснодарский и Алтайский края.

Есть опыты зарубежных коллег-преподавателей по использованию блокчейн технологий при подготовке специалистов в ВУЗе, которые дадут возможность оценивать компетентность существующих программ, откорректировать рабочие программы на основе корреляционного-регрессивного анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Neethirajan, Suresh, Kemp Bas. (2021). Digital Livestock Farming. Sensing and Bio-Sensing Research. 32. 10.1016/j.sbsr.2021.100408.
2. Кодолова В. IBM и Vetbloom внедряют блокчейн в ветеринарии. Bits.media. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://bits.media/ibm-i-vetbloom-vnedryayut-blokcheyn-v-veterinariii/>. (Дата обращения 09.11.2022)
3. Адамкулова Ч. У. Применение корреляционно-

регрессионного анализа в оценке эффективности деятельности университета (на примере Кыргызского национального университета им. Ж. Баласагына) / Ч.У.Адамкулова//Вестник Московского государственного областного университета. -Серия: Экономика, N 4, 2017, стр. 26-37.

4. Бурдуковская А. В. и соавт. Выявление зависимости между переменными, характеризующими студента и показателем успешности обучения в ВУЗе/ А. В.Бурдуковская, Т. Ю. Новгородцева, Е. Н. Иванова, Н.А. Пегасова, И.А. Никифорова//Современное педагогическое образование, N 4, 2021, стр. 66-70.
5. Liu, Xinlai & V Barenji et al. Blockchain-based smart tracking and tracing platform for drug supply chain. Liu, Xinlai & V Barenji, Ali & Li, Zhi & Montreuil, Benoit & Huang, George Q. Computers & Industrial Engineering. 161. 107669. 10.1016/j.cie.2021.107669.
6. Ikeda, Kazuki & Hamid, Nafiz. (2018). Applications of Blockchain in the Financial Sector and a Peer-to-Peer Global Barter Web. 10.1016/bs.adcom.2018.03.008.

USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN VETERINARY PRACTICE

*Olga S. Popova, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article discusses the use of blockchains in various areas of veterinary medicine, including veterinary education. So, in the Russian Federation, as early as 2019, a departmental project "Digital Agriculture" was created, which includes three stages: the creation and integration of databases, the introduction of the "Agricultural Solutions" module of the national platform, and the final one - the creation of a system for continuous training of specialists of agricultural enterprises in order to form of them competencies in the field of digital economy.

The polythematic abstract-bibliographic base is analyzed. The main attention was paid to such scientometric databases as: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, RSCI, as well as data from the eLIBRARY.ru portal. An assessment of the statistical data and publication activity of the authors regarding the request and use of blockchain technology was made.

The aim of the study was to analyze the publication activity of the authors and relevant data search from 2019-2023, regarding the use of blockchain technologies in veterinary medicine.

If in 2019, at the request of "blockchain in veterinary medicine", the system issued 7 publications, for 2020 - 15 articles, 2021 - 16 articles, then in 2022. already 25 articles. As of November 2022, in 2023, there are already 4 preprints. All these data indicate that this technology is rapidly gaining momentum in the scientific field, and many scientists and entrepreneurs see great prospects in it.

According to the studies conducted in scientometric databases, and their distribution by relevance, showed the relevance of introducing this technology, big database technology, blockchain technologies not only in veterinary practice, but also in veterinary education.

Key words: blockchain, digitalization, veterinary medicine.

REFERENCES

1. Neethirajan, Suresh, Kemp Bas. (2021). Digital Livestock Farming. Sensing and Bio-Sensing Research. 32. 10.1016/j.sbsr.2021.100408.
2. Kodolova V. IBM and Vetbloom implement blockchain in veterinary medicine. bits media. [Electronic source]. Access mode: <https://bits.media/ibm-i-vetbloom-vnedryayut-blokcheyn-v-veterinariii/>. (Accessed 09.11.2022)
3. Adamkulova Ch. U. Application of correlation and regression analysis in evaluating the effectiveness of the university (on the example of the Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn) / Ch. U. Adamkulova // Bulletin of the Moscow State Regional University. - Series: Economics, N 4, 2017, pp. 26-37.

4. Burdukovskaya A. V. et al. Identification of the relationship between the variables characterizing the student and the indicator of the success of education at the university / A. V. Burdukovskaya, T. Yu. Novgorodtseva, E. N. Ivanova, N.A. Pegasova, I.A. Nikiforova//Modern Pedagogical Education, N 4, 2021, pp. 66-70.
5. Liu, Xinlai & V Barenji et al. Blockchain-based smart tracking and tracing platform for drug supply chain. Liu, Xinlai & V Barenji, Ali & Li, Zhi & Montreuil, Benoit & Huang, George Q. Computers & Industrial Engineering. 161. 107669. 10.1016/j.cie.2021.107669.
6. Ikeda, Kazuki & Hamid, Nafiz. (2018). Applications of Blockchain in the Financial Sector and a Peer-to-Peer Global Barter Web. 10.1016/bs.adcom.2018.03.008.

УДК 639.3.05

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.109

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ ПРЕМИКСОВ В РЫБОВОДСТВЕ В КАЧЕСТВЕ ПРОФИЛАКТИКИ АЛИМЕНТАРНЫХ ТОКСИКОЗОВ

*Попова Ольга Сергеевна, канд.ветеринар.наук., доц., orcid.org/0000-0002-0650-0837
Барышев Виктор Анатольевич, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-0650-0837
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

Изменение климата является достоверным явлением с серьезными последствиями, которые распро-

Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии / Legal regulation in veterinary medicine, № 4, 2022 г.

109