

Современная наука и инновации.
2024. № 1 (45). С. 25-31.
Modern Science and Innovations.
2024;1(45):25-31.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ /
TECHNICAL SCIENCE

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И УПРАВЛЕНИЕ / INFORMATICS, COMPUTER
ENGINEERING AND MANAGEMENT

Научная статья / Original article

УДК 004.056.55

<https://doi.org/10.37493/2307-910X.2024.1.2>

Залина Асланбековна Шогенова
[Zalina A. Shogenova]^{1*},

Джульетта Абугалиевна Крымшોકалова
[Dzhuletta A. Krymshokalova]²,

Фардиана Руслановна Кетова
[Fardiana R. Ketova]³,

Фатима Хусеновна Дзамихова
[Fatima H. Dзамikhova]⁴

**Методологии формирования структур
информационных систем хранения
анализа данных о пациенте**

**Methodologies for the formation of
structures of information systems for storing
and analyzing patient data**

^{1, 2, 3, 4} *Кабардино–Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова,
г. Нальчик, Россия / Kabardino – Balkarian State University
named after H.M. Berbekov, Nalchik, Russia*

**Автор, ответственный за переписку: Залина Асланбековна Шогенова,
shogenova.88@mail.ru / Corresponding author: Zalina A. Shogenova, shogenova.88@mail.ru*

Аннотация. Эффективный сбор, хранение и анализ данных о пациентах имеют решающее значение для улучшения качества медицинского обслуживания, оптимизации лечения и проведения исследований. В связи с этим разработка методологий для формирования структур информационных систем, которые позволяют надежно хранить и анализировать данные о пациентах, стала актуальной исследовательской задачей. В данной статье описываются существующие методологии на основе которых формируются информационные системы хранения и анализа данных о пациенте, которые являются важным инструментом для предоставления качественной медицинской помощи, что в свою очередь позволяет врачам и другим медицинским работникам получать быстрый и удобный доступ к полной и актуальной информации о состоянии здоровья пациента, что необходимо для принятия обоснованных медицинских решений.

Ключевые слова: медицинские информационные системы, методологии, анализ и хранение данных, структура информационных систем, цифровой двойник

Для цитирования: Шогенова З. А., Крымшોકалова Д. А., Кетова Ф. Р., Дзамихова Ф. Х. Методологии формирования структур информационных систем хранения анализа данных о пациенте // Современная наука и инновации. 2024. № 1 (45). С. 25-31. <https://doi.org/10.37493/2307-910X.2024.1.2>

Abstract. Effective collection, storage and analysis of patient data is crucial for improving the quality of medical care, optimizing treatment and conducting research. In this regard, the development of methodologies for the formation of information system structures that allow reliable storage and analysis of patient data has become an urgent research task. This article describes the existing methodologies on the basis of which information systems for storing and analyzing patient data are formed, which are an important tool for providing high-quality medical care, which in turn allows doctors and other medical professionals to get quick and convenient access to complete and up-to-date information about the patient's health, which is necessary for making informed medical decisions, solutions.

Keywords: medical information systems, methodologies, data analysis and storage, structure of information systems, digital twin

© Шогенова З. А., Крымшોકалова Д. А., Кетова Ф. Р., Дзамихова Ф. Х., 2024

For citation: *Shogenova ZA, Krymshokalova DA, Ketova FR, Dzamikhova FH. Methodologies for the formation of structures of information systems for storing and analyzing patient data. Modern Science and Innovations. 2024;1(45):25-31. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2307-910X.2024.1.2>*

Введение. Ранние исследования в этой области фокусировались на разработке электронных медицинских карт (ЭМК) и систем поддержки принятия решений (СППР). Эти системы обеспечивали базовые возможности для хранения и поиска данных о пациентах, но не полностью удовлетворяли потребности в комплексных аналитических возможностях.

Материалы и методы исследований. В последние годы исследования сместились в сторону разработки более сложных структур данных и методологий анализа, которые могут обрабатывать большие объемы данных о пациентах из различных источников, так, например, в работе Беранг Аштари, Насер Джазди [1] и др., предлагается инженерный подход для интеграции многодоменного проектирования, который основывается на моделях цифрового двойника и может быть реализован с помощью следующих шагов:

1. Определение опорных точек: На этом этапе необходимо определить основные параметры и характеристики мехатронных компонентов, которые будут использоваться в проекте. Опорные точки являются ключевыми моментами, которые будут использоваться для синхронизации данных между различными системами и моделями.

2. Создание цифрового двойника: Цифровой двойник представляет собой виртуальную модель или реплику физического объекта, в данном случае мехатронного компонента. Он содержит информацию о его структуре, свойствах и состоянии в различные моменты времени. Цифровой двойник должен быть создан на основе опорных точек, которые были определены на предыдущем шаге.

3. Подключение к источникам данных: Для обновления цифрового двойника и отражения фактического состояния мехатронного компонента необходимо подключиться к источникам данных производственной ячейки. Это может быть выполнено с помощью различных методов, таких как считывание данных с датчиков, сбор данных с производственной линии и т.д.

4. Синхронизация данных: При получении данных от источников производства необходимо обновить цифровой двойник мехатронного компонента. Любые изменения в параметрах или состоянии компонента должны быть отражены в цифровой модели. Это позволит иметь актуальную информацию о состоянии и характеристиках компонента на каждом этапе производственного процесса.

5. Интеграция в производственную структуру: Обновленный цифровой двойник мехатронного компонента должен быть интегрирован в производственную структуру на платформе управления проектированием. Это позволит использовать цифровую модель для проведения различных анализов, оптимизации и принятия решений в процессе проектирования.

В итоге, инженерный подход на основе цифрового двойника и опорных точек сможет позволить достичь успешной синхронизации данных между различными системами и моделями, обеспечивая более эффективное многодоменное проектирование.

В исследовании Мадни [2] и др. предлагается использование технологии цифровых двойников в системном проектировании на основе моделей (Model-Based Systems Engineering, MBSE). Авторы обосновывают неотъемлемую связь между цифровыми двойниками и MBSE и предлагают рекомендации по созданию такой технологии:

1. Определение целей и требований: Рекомендуется ясно определить цели, для которых будет использоваться цифровой двойник, а также требования к его функциональности и производительности.

2. Интеграция существующих моделей и данных: Цифровой двойник должен быть в состоянии интегрировать существующие модели и данные, такие как модели системы, симуляционные данные и данные тестирования.

3. Автоматизированные средства моделирования и анализа: Рекомендуется использовать автоматизированные средства моделирования и анализа для создания и

управления цифровым двойником, чтобы обеспечить эффективность и точность процесса проектирования.

4. Экспериментальные стенды: Авторы также отмечают, что цифровой двойник может быть использован для создания виртуальных экспериментальных стендов, на которых можно проводить тестирование и валидацию системы до ее физической реализации.

Таким образом, авторы предлагают использовать технологию цифровых двойников в системном проектировании на основе моделей и дают рекомендации по ее созданию. Это может повысить эффективность и точность процесса проектирования, а также сократить затраты и риски при разработке систем.

Метод, предложенный Ху [3] и другими авторами, нацелен на сокращение вычислительных ресурсов при обработке информации. Он ориентирован на эффективное взаимодействие между людьми-пользователями и физическими машинами. Этот метод может быть особенно полезен в случаях, когда доступные вычислительные ресурсы ограничены или имеют высокую стоимость. Целью метода является создание систем, которые способны эффективно обрабатывать информацию и предоставлять пользовательскому опыту высокое качество, не требуя значительных вычислительных ресурсов. Это может быть особенно полезно при разработке интерфейсов, управления системами или разработке приложений на мобильных устройствах с ограниченными вычислительными мощностями.

Следует отметить, что для реализации этого метода могут потребоваться дополнительные исследования и разработка новых подходов к обработке информации. Тем не менее, он представляет собой интересное направление и может иметь широкие практические применения в области обработки информации и взаимодействия между людьми и машинами.

В статье Джанфранко Э. Модони [4] обсуждают проблему управления данными реального времени и историческими данными в контексте цифровых двойников. Цифровой двойник представляет собой виртуальное отображение реального объекта или системы, которое отражает его состояние и поведение в реальном времени. Целью такого двойника является обеспечение более эффективного управления и предоставление аналитических возможностей.

Одной из ключевых проблем является синхронизация данных между реальным объектом и его цифровым двойником. Данные реального времени должны быть собраны, обработаны и переданы цифровому двойнику в надлежащем порядке и в кратчайшие сроки. Также важно учитывать исторические данные для анализа и принятия решений.

Авторы указывают, что технологическая система, поддерживающая цифрового двойника, должна быть масштабируемой. Это означает, что система должна иметь возможность обрабатывать большие объемы данных в реальном времени и поддерживать их сбор и передачу эффективным способом. Масштабируемые возможности позволяют системе адаптироваться к изменяющимся требованиям по сбору, обработке и анализу данных.

В целом, авторы статьи подчеркивают необходимость создания технологической системы, которая позволяет собирать данные реального времени и исторические данные с использованием масштабируемых возможностей. Это позволяет эффективно преобразовывать собранные данные в ценные идеи и обеспечивает эффективное управление объектами и системами в реальном времени.

Методологические подходы. Существует несколько методологических подходов к формированию структур информационных систем хранения и анализа данных о пациенте:

1. Объектно-ориентированная методология.

Эта методология основана на представлении данных о пациенте в виде объектов, которые имеют определенные свойства и методы. Объекты могут быть связаны друг с другом с помощью отношений. Объектно-ориентированная методология позволяет создавать гибкие и масштабируемые информационные системы хранения и анализа данных о пациенте, которые легко поддерживать и расширять.

Преимущества объектно-ориентированной методологии:

- гибкость – объектно-ориентированная методология позволяет легко добавлять новые объекты и отношения в систему, что делает ее гибкой и масштабируемой.

- простота поддержки – объектно-ориентированная методология позволяет легко поддерживать систему, так как изменения в одном объекте не влияют на другие объекты.

- повторное использование кода - объектно-ориентированная методология позволяет повторно использовать код, что экономит время и усилия разработчиков.

Недостатки объектно-ориентированной методологии:

- сложность – объектно-ориентированная методология может быть сложной для понимания и реализации, особенно для начинающих разработчиков.

- низкая производительность – объектно-ориентированная методология может иметь более низкую производительность, чем другие методологии, такие как реляционная методология.

Объектно-ориентированная методология является одним из наиболее популярных подходов к формированию структур информационных систем хранения и анализа данных о пациенте. Она позволяет создавать гибкие, масштабируемые и простые в поддержке системы.

2. Реляционная методология

Эта методология основана на представлении данных о пациенте в виде таблиц, которые состоят из строк и столбцов. Таблицы связаны друг с другом с помощью ключей. Реляционная методология позволяет создавать простые и эффективные информационные системы хранения и анализа данных о пациенте, которые легко администрировать.

Преимущества реляционной методологии:

- простота - реляционная методология является простой и понятной, что делает ее доступной для разработчиков с различным уровнем подготовки.

- эффективность – реляционная методология является эффективной, так как она позволяет быстро находить и обрабатывать данные.

- надежность – реляционная методология является надежной, так как она обеспечивает целостность и непротиворечивость данных.

Недостатки реляционной методологии:

- негибкость – реляционная методология является негибкой, так как она не позволяет легко добавлять новые поля или таблицы в систему.

- сложность поддержки – реляционная методология может быть сложной в поддержке, так как изменения в одной таблице могут влиять на другие таблицы.

3. Гибридная методология

Эта методология сочетает в себе элементы объектно-ориентированной и реляционной методологий. Гибридная методология позволяет создавать информационные системы хранения и анализа данных о пациенте, которые обладают преимуществами обоих подходов.

Результаты исследований и их обсуждение. Выбор методологии формирования структуры информационных систем хранения и анализа данных о пациенте зависит от ряда факторов, таких как:

- объем и сложность данных о пациенте;

- требования к производительности и масштабируемости информационной системы;

- наличие квалифицированных специалистов;

- бюджет проекта.

Если говорить о внедрении подобных систем в медицинских учреждениях может привести к ряду преимуществ, таких как:

- повышение качества медицинской помощи;

- снижение затрат на здравоохранение;

- улучшение взаимодействия между врачами и пациентами;

- повышение эффективности медицинских исследований.

Однако внедрение подобного рода информационных систем хранения и анализа данных также сопряжено с рядом проблем, таких как:

- высокая стоимость внедрения и обслуживания;
- необходимость обеспечения безопасности и конфиденциальности данных о пациенте;
- необходимость обучения медицинского персонала работе с информационной системой.

Уже сейчас развитие информационных систем хранения и анализа данных о пациенте, в частности, развиваются по следующим направлениям:

- использование искусственного интеллекта для анализа данных о пациенте;
- разработка новых методов хранения и обработки данных о пациенте;
- создание интегрированных информационных систем хранения и анализа данных о пациенте, которые будут объединять данные из разных источников.

Развитие информационных систем хранения и анализа данных о пациенте будет способствовать повышению качества медицинской помощи и снижению затрат на здравоохранение.

Делая выводы можно сказать, что:

- структуры данных и методологии анализа должны соответствовать конкретным требованиям к данным о пациентах и целям анализа.

- важно обеспечить совместимость и взаимозаменяемость данных между различными системами.

- необходимо учитывать соображения конфиденциальности и безопасности при разработке структур данных и методологий анализа.

Существуют следующие пробелы в знаниях и направления для будущих исследований:

- разработка новых методологий для обработки и анализа больших и сложных данных о пациентах.

- исследование методов обеспечения конфиденциальности и безопасности данных о пациентах в распределенных средах.

- разработка инструментов и средств для облегчения формирования и обслуживания структур данных.

Заключение. Формирование структур информационных систем хранения и анализа данных о пациенте является сложной, но критически важной задачей для улучшения медицинского обслуживания. Различные методологические подходы, основанные на теоретических концепциях и передовых методах, могут быть использованы для разработки эффективных и надежных структур данных, которые позволяют анализировать данные о пациентах для улучшения исходов лечения, проведения исследований и принятия обоснованных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Talkhestani B. A., Jazdi N., Schlögl W., Weyrich M. Consistency check to synchronize the Digital Twin of manufacturing automation based on anchor points. Proceedings of the 51st CIRP Conference on Manufacturing Systems. 2018. P. 159–164. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.166>
2. Madni A. M., Madni C. C., Lucero S. D. Leveraging Digital Twin Technology in ModelBased Systems Engineering. Systems. Jan. 2019. Vol. 7. No. 1. P. 7. <https://doi.org/10.3390/systems7010007>
3. Hu L., Nguyen N-T, Tao W, Leu MC, Liu XF, Shahriar R, Sunny NA. Modeling of Cloud-Based Digital Twins for Smart Manufacturing with MT Connect. Procedia Manufacturing. 2018. Vol. 26. P. 1193–1203. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.07.155>
4. Modoni GE, Caldarola EG, Sacco M, Terkaj W. Synchronizing physical and digital factory: benefits and technical challenges. Proceedings of the 12th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering. 2018. P. 472–477. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.125>
5. Крымшохалова Д. А., Шогенова З. А. Тхакумашев К. Р. Формализация и валидация пользовательских требований при разработке информационных систем // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Цифровая трансформация науки и образования. Нальчик, 2022. С. 101–110.
6. Липко Ю. Ю., Шогенова З. А. К вопросу о концептуальных подходах формирования и реализации моделей интерфейсов информационных систем поддержки принятия медицинских решений // Современная наука и инновации. 2023. № 2 (42). С. 33–40.

7. Uhlemann T.H.-J., Steinhilper C. L. R., Steinhilper R. The Digital Twin: Realizing the Cyber-Physical Production System for Industry 4.0 // *Procedia CIRP*. 2017. Vol. 61. Part of special issue: The 24th CIRP Conference on Life Cycle Engineering. Ed. by S. Takata, Y. Umeda, S. Kondoh. P. 335–340. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.152>
8. Uhlemann T.H.-J., Schock C., Lehmann C., Freiburger S., Steinhilper R. The Digital Twin: Demonstrating the Potential of Real Time Data Acquisition in Production Systems // *Procedia Manufacturing*. 2017. Vol. 9. P. 113–120. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.043>
9. Boschert S., Rosen R. Digital Twin – The Simulation Aspect / P. Hehenberger, D. Bradley (Eds.) // *Mechatronic Futures*. Springer International Publishing, 2016. P. 59–74. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32156-1_5
10. Dong-Ki K. et al. A Study of Resource Management for Fault-Tolerant and Energy Efficient Cloud Datacenter / Y. Zhang, L. Peng, C-H. Youn (Eds.) // *Cloud Computing*. 6th International Conference, CloudComp 2015, Daejeon, South Korea, October 28-29, 2015, Revised Selected Papers. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. Vol. 167. Springer International Publishing, 2016. P. 22-29. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38904-2_3
11. Chawla V., Sogani P. Cloud Computing – The Future / A. Mantri, S. Nandi, G. Kumar, S. Kumar (Eds.) // *High Performance Architecture and Grid Computing*. HPAGC 2011. Communications in Computer and Information Science, Vol. 169. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. P. 113–118. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22577-2_15
12. Hughes T. J. The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Courier Corporation, North Chelmsford, 2012. 704 p.
13. Dhatt G., Lefrançois E., Touzot G. Finite Element Method. London, Wiley-ISTE, 2012. 624 p.
14. Bathe K. J. Finite Element Method // *Wiley Encyclopedia of Computer Science and Engineering*. London, Wiley Online Library, 2008. <https://doi.org/10.1002/9780470050118.ecse159>
15. Nguyen V. P., Rabczuk T., Bordas S., Duflo M. Meshless methods: a review and computer implementation aspects // *Mathematics and Computers in Simulation*. 2008. Vol. 79, Issue 3. P. 763–813. <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2008.01.003>

REFERENCES

1. Talkhestani BA, Jazdi N, Schlegl W, Weyrich M. Consistency check for synchronizing the digital twin of production automation based on anchor points. In *Proceedings of the 51st CIRP Conference on Production Systems*, 2018;159-164. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.166>
2. Madni AM, Madni CS, Lucero SD. The use of digital twin technology in the development of model-based systems. *Systems*. 2019;7(1):7. <https://doi.org/10.3390/systems7010007>
3. Hu L, Nguyen N-T, Tao W, Leu MK, Liu XF, Shahriyar R, Sunny NAI. Modeling cloud-based digital twins for intelligent manufacturing using MT Connect. *Procedia Manufacturing*. 2018;26:1193-1203. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.07.155>
4. Modoni GE, Caldarola EG, Sacco M, Terkai W. Synchronization of physical and digital production: advantages and technical challenges. In *Proceedings of the 12th CIRP Conference on Intelligent Computing in Mechanical Engineering*. 2018;472-477. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.125>
5. Krymshokalova DA, Shogenova ZA, Thakumashev KR. Formalization and validation of user requirements in the development of information systems. In *Collection of scientific papers based on the materials of the international scientific and practical conference "Digital transformation of science and education*. Nalchik; 2022;101-110.
6. Lipko YuYu, Shogenova ZA. On the issue of conceptual approaches to the formation and implementation of models of interfaces of information systems for supporting medical decision-making. *Modern Science and Innovations*. Stavropol – Pyatigorsk. 2023;2(42):33-40.
7. Ulemann TH-J, Steinhilper KLR, Steinhilper R. The digital twin: The implementation of a cyberphysical production system for industry 4.0. *Procedia CIRP*. 2017. Vol. 61. In Part of the special issue: The 24th CIRP Conference on Life Cycle Design. Edited by S Takata, Y Umeda, S Kondo. P. 335-340. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.152>
8. Ulemann TH-J, Shok K, Lehmann S, Freiburger S, Steinhilper R. Digital twin: demonstrating the potential of real-time data collection in production systems. *Procedia Manufacturing*. 2017;9:113-120. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.043>
9. Boschert S, Rosen R. The digital double – the aspect of modeling. P. Hehenberger, D. Bradley (ed.). *The future of mechatronics*. Springer International Publishing. 2016;59-74. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32156-1_5
10. Dong-Ki K et al. A study of resource management for a fault-tolerant and energy-efficient cloud data center. Yu. Zhang, L. Peng, S.H. Yun (ed.). In *Cloud Computing*. 6th International CloudComp Conference 2015, Daejeon, South Korea, October 28-29, 2015, Revised Selected Papers. In *Lecture notes of the Institute of Computer Science, Social Informatics and Telecommunication Engineering*. Vol. 167. Springer International Publishing House; 2016;22-29. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38904-2_3
11. Chawla V, Sogani P. Cloud computing – the future. A. Mantri, S. Nandi, G. Kumar, S. Kumar (eds.). *High-performance architecture and grid computing*. HPAGC 2011. Communications in Computer and Information Sciences. Vol. 169. Springer, Berlin, Heidelberg; 2011. P. 113-118. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22577-2_15
12. Hughes TJ. The finite element method: linear static and dynamic analysis by the finite element method. Courier Corporation, North Chelmsford; 2012. 704 p.
13. Dhatt G, Lefrancois E, Touzo G. The finite element method. London, Wiley EAST; 2012. 624 p.

14. Bate KJ. The finite element method. Encyclopedia of computer Science and Engineering Wiley. London, Wiley Online Library; 2008. <https://doi.org/10.1002/9780470050118.ecse159>
15. Nguyen VP, Rabchuk T, Bordas S, Duflo M. Grid-free methods: an overview and aspects of computer implementation. Mathematics and computers in modeling. 2008;79(3):763-813. <https://doi.org/10.1016/J.matcom.2008.01.003>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Залина Асланбековна Шогенова – старший преподаватель кафедры компьютерных технологий и информационной безопасности, Кабардино–Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, +79969163092, shogenova.88@mail.ru

Крымшокалова Джульетта Абугалиевна – доцент кафедры компьютерных технологий и информационной безопасности, Кабардино–Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, +79626524708, dzhuletta.krym@bk.ru

Фардиана Руслановна Кетова – доцент кафедры компьютерных технологий и информационной безопасности, Кабардино–Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, +79674215005, ketovaf@mail.ru

Фатима Хусеновна Дзамихова – старший преподаватель кафедры компьютерных технологий и информационной безопасности, Кабардино–Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, +79280789504, taft80@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Zalina A. Shogenova – Senior Lecturer of the Department of Computer Technologies and Information Security of Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, +79969163092, shogenova.88@mail.ru

Dzhuletta A. Krymshokalova – Associate Professor of the Department of Computer Technology and Information Security of Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, +79626524708, dzhuletta.krym@bk.ru

Fardiana R. Ketova – Associate Professor of the Department of Computer Technology and Information Security of Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, +79674215005, ketovaf@mail.ru

Fatima H. Dзамikhova – Senior Lecturer at the Department of Computer Technology and Information Security of Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov, +79280789504, taft80@mail.ru

Вклад авторов: все авторы внесли равный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interests.

*Статья поступила в редакцию: 08.01.2024;
одобрена после рецензирования: 06.02.2024;
принята к публикации: 13.03.2024.*

*The article was submitted: 08.01.2024;
approved after reviewing: 06.02.2024;
accepted for publication: 13.03.2024.*