

Научная статья
УДК 351.811

ПОКАЗАТЕЛИ АВАРИЙНОСТИ С УЧАСТИЕМ ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕДОВ В РОССИИ И КИТАЕ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Сальников Евгений Вячеславович¹, Сальникова Инна Николаевна²

¹Орловский юридический институт МВД России имени В. В. Лукьянова, Орёл, Россия

²Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, Орёл, Россия

¹esalnikov2005@yandex.ru

²inna-salnikova@yandex.ru

Аннотация. Предметом данной статьи является система учёта дорожно-транспортных происшествий с участием электровелосипедов. Сложившаяся в России практика рассматривает показатели аварийности электровелосипедов в общей массе велосипедов. Вместе с тем техническая и эксплуатационная близость электровелосипедов к средствам индивидуальной мобильности определяет их особые характеристики. На примере сравнительного исследования показателей аварийности электровелосипедов в Китае, где они рассматриваются отдельно от велосипедов, авторы демонстрируют возможности получения новых знаний об особенностях аварийности данной категории транспортных средств.

Ключевые слова: электровелосипеды, велосипеды, аварийность, средства индивидуальной мобильности.

Для цитирования: Сальников Е. В., Сальникова И. Н. Показатели аварийности с участием электровелосипедов в России и Китае: сравнительный анализ // Научный вестник Орловского юридического института МВД России имени В. В. Лукьянова. 2025. № 3(104). С. 108–114.

ACCIDENT RATES INVOLVING ELECTRIC BICICLES IN RUSSIA AND CHINA: COMPARATIVE ANALYSIS

Evgenii W. Salnikov¹, Inna N. Salnikova²

¹Lukyanov Orel Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia, Orel, Russia

²Orel State University named after I.S. Turgenyev, Orel, Russia

¹esalnikov2005@yandex.ru

²inna-salnikova@yandex.ru

Annotation. The subject of this article is a system for recording road accidents involving pedal electric cycle. The established practice in Russia considers the accident rates of pedal electric cycle in the total mass of bicycles. At the same time, the technical and operational proximity of pedal electric cycle to individual mobility vehicles determines their special characteristics. Using the example of a comparative study of the accident rates of pedal electric cycle in China, where they are considered separately from bicycles, the authors demonstrate the possibilities of obtaining new knowledge about the accident characteristics of this category of vehicles.

Keywords: pedal electric cycle, bicycles, accident rate, individual mobility vehicles.

For citation: Salnikov E. W., Salnikova I. N. Accident rates involving electric bicycles in Russia and China: comparative analysis // Scientific Bulletin of the Orel Law Institute of the Ministry of the Interior of the Russian Federation named after V. V. Lukyanov. 2025. № 3(104). P. 108–114.

Наблюдаемый в последние десятилетия бурный рост количества и многообразия средств передвижения, использующих электрическую энергию, приводит к появлению как новых средств индивидуальной мобильности, так и к модернизации ранее известных транспортных средств (далее – ТС). При этом подобная трансформация средств передвижения порождает не только новые возможности, но и создаёт новые вызовы в сфере безопасности дорожного движения, требующие своего научного рассмотрения. Одним из примеров технических новаций ТС является электровелосипед (велогибрид), получающий всё большее распространение. В 2020 году международное аналитическое агентство «Research&Market» оценило международный рынок электровелосипедов в 39,3 млрд евро и выдало прогноз о его ежегодном росте на 6 % в период до 2025 года¹. Только в Германии в 2015 году было продано порядка 250 000 электровелосипедов [1, с. 46]. В 2010 году на дорогах Китая эксплуатировалось порядка 10 миллионов электровелосипедов, в 2022 году их количество превысило 350 млн [2, р. 42].

Распространённость электровелосипедов на отечественных дорогах представляется несколько более скромными цифрами. К началу 2020 года в Российской Федерации объёмы продаж электровелосипедов находились на уровне 10–12 тыс. штук ежемесячно, при этом отмечался стабильный рост востребованности данной категории транспорта. Так, по итогам 2020 году статистические данные продаж электрических велосипедов на платформе маркетплейса «Wildberries» демонстрировали 16-кратный рост продаж². При этом, по данным Российской газеты, в 2023 году рост рынка электровелосипедов сохранился, фиксируя цену на наиболее востребованные модели примерно в 50 тыс. – 54 тыс. рублей³. Согласно данным маркетингового исследования «Рынок электровелосипедов в России, анализ развития с прогнозом 2029», проведённого маркетинговым агентством Роиф Эксперт в 2024 году, объём импорта электровелосипедов в оценке стоимостных индикаторов увеличился на 80 %. Только китайские компании увеличили в 2023 году поставки электровелосипедов в Россию на 4,7 млн долларов⁴.

Действующее законодательство РФ рассматривает электровелосипед не самостоятельной разновидностью ТС, а вариацией велосипеда. Согласно п. 2.1 Правил дорожного движения в Российской Федерации⁵ (далее – ПДД), допускается эксплуатация велосипедов, оснащённых электродвигателем, при условии ограничения его номинальной мощности 250 ваттами и автоматическим отключением электропривода на скорости 25 км/ч. Предел номинальной мощности отличает электровелосипед от мопеда. Такая трактовка электровелосипеда аналогична стандартам законодательства Европейского союза, регламентирующего электрический велосипед как разновидность велосипеда типа *Pedelec* (*Pedal electric cycle*) или *Electrically power assisted cycles*⁶. Рассмотрение электровелосипеда как разновидности велосипедов порождает закономерный вопрос о его соотношении со средствами индивидуальной мобильности, которые действующая редакция Правил дорожного движения определяет как «транспортное средство, имеющее одно или

¹ Развитие рынка электровелосипедов в России [Электронный ресурс]. URL: https://knr24.ru/interesno/razvitie_rinka_electrovelosipedov_v_rossii (дата обращения: 17.08.2025)

² Двухколесная эпидемия: в России подскочил спрос на электротранспорт [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazeta.ru/business/2020/10/17/13322821.shtml?ysclid=m13vxdtjhy927857892&updated> (дата обращения: 17.08.2025).

³ Продажи электросамокатов и велосипедов рекордно выросли в России [Электронный ресурс]. URL: <https://tg.ru/2023/05/10/prokatitsia-s-veterkom.html?ysclid=m13uywgbkc964851970> (дата обращения: 17.08.2025).

⁴ Обзор рынка электровелосипедов в России фиксирует 80% увеличение импорта [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sostav.ru/blogs/32702/46780?ysclid=m13vu9tzii940887308> (дата обращения: 17.08.2025).

⁵ О Правилах дорожного движения [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

⁶ Standard EN15194 Cycles – Electrically power assisted cycles – EPAC Bicycles [Электронный ресурс]. URL: <https://www.en-standard.eu/ilnasen-15194-cycles-electrically-power-assisted-cyclesepac-bicycles> (дата обращения: 17.08.2025).

несколько колёс (роликов), предназначенное для индивидуального передвижения человека посредством использования двигателя (двигателей) (электросамокаты, электроскейтборды, гироскутеры, сигвеи, моноколёса и иные аналогичные средства)». Очевидно, что «по своим эксплуатационным и техническим характеристикам электровелосипед предстаёт разновидностью средств индивидуальной мобильности», на что прямо указывают, например, авторы информационно-аналитического обзора «Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации в 2023 году» [3, с. 93]. Анализируя сущностные характеристики электровелосипеда, можно зафиксировать в качестве его отличительного от средств индивидуальной мобильности признака возможность эксплуатации длительное время и с достаточно высокой скоростью на мускульной тяге. Однако в эксплуатационном отношении такое отличие едва ли задаёт новые сущностно значимые особенности эксплуатации электровелосипеда. В конечном итоге мы можем признать, что электровелосипед с равным правом может рассматриваться как разновидность велосипеда, так и разновидность средств индивидуальной мобильности, являясь, по сути, гибридом, порождённым применением новых технологических решений, – электродвигателя в дополнение к «старым» технологиям цепной передачи мускульной энергии.

В отечественной науке электровелосипеды достаточно редко привлекали к себе исследовательское внимание. Преимущественное рассмотрение получали вопросы изучения концептуальных основ внедрения электровелотранспорта в городскую среду [4, 5]. Вопросы безопасности дорожного движения применительно к электровелотранспорту получили лишь спорадическое внимание в отдельных исследованиях [6, 7], тогда как специфическая природа электровелосипеда как ТС и вытекающее из этого его нетипичное положение в системе безопасности дорожного движения не получила должного раскрытия. При этом нерешённость вопроса сущности электровелосипедов имеет достаточно серьёзные последствия. Так, авторы информационно-аналитического обзора «Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации в 2023 году» [3] относили статистические показатели аварийности с участием электровелосипедов (10 погибших) в раздел «4.7. Аварийность с участием велосипедов». При этом очевидно, что анализ аварийности электровелосипедов в составе велосипедов не позволяет выявить динамику изменения аварийности в этой категории и её специфику.

На факт наличия такой специфики указывают данные ряда зарубежных стран. Так, согласно данным Национального бюро статистики Китая, в период с 2007 до 2022 год общий уровень дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП) в Китайской Народной Республике (далее – КНР) снизился на 34,5 %, в то время как количество аварий с использованием электровелосипедов увеличилось в 3,5 раза. В 2022 году в Китае общее число жертв ДТП составило 3,2 млн человек, из которых доля несчастных случаев, связанных с электровелосипедами, достигла 13,8 %, что в 5,9 раза больше, чем в 2007 году. Напротив, изменение числа несчастных случаев, связанных с ездой на велосипеде, демонстрирует противоположную тенденцию. С 2004 по 2019 год уровень смертности в Китае, связанный с ездой на велосипеде, снизился с 2,04 до 1,59 на 100 000 населения [8, р. 43]. Аналогичное явление наблюдалось и в США, где в период с 2000 по 2017 год доля жертв ДТП, связанных с велосипедами, снизилась, но число жертв ДТП, связанных с электровелосипедами, резко возросло (7, р. 525].

В этом отношении интересным представляется провести сравнительный анализ статистических показателей, учитывающих электровелосипеды в качестве отдельной категории и рассматривающих их совместно с велосипедами. Такое сравнительное исследование могло бы показать необходимость или избыточность выделения электровелосипедов в отдельную подгруппу по отношению к велосипедам. Предпринимая попытку проведения компаративистского анализа, мы выбрали в качестве эмпирической базы российские и китайские данные. Материалами для анализа послужили, с одной стороны, данные, приводимые в информационно-аналитическом обзоре «Дорожно-транспортная

аварийность в Российской Федерации в 2023 году», подготовленном исследователями Научного центра безопасности дорожного движения МВД России [3]. С другой стороны, мы использовали результаты исследования, проведенного большим коллективом исследователей КНР на базе данных провинции Гуанчжоу, в котором подвергается сравнительному анализу специфика аварийности электровелосипедов и велосипедов [8]. При проведении сравнительного исследования авторы учитывали отмеченную выше различную степень распространённости электровелосипедов в России и Китае, однако исходили из того, что в обеих странах фиксируется рост числа эксплуатируемых электровелосипедов, что задаёт сходные вызовы для обеспечения безопасности дорожного движения.

В проведенном исследовании китайские специалисты показывают, что в период с 2011 по 2021 год уровень несчастных случаев, связанных с использованием электронных велосипедов, увеличился с 1,31 на 100 000 населения до 3,76 на 100 000 населения, в то время как уровень несчастных случаев, связанных с ездой на велосипеде, снизился с 3,39 до 1,85. С 2018 по 2021 год число несчастных случаев, связанных с использованием электронных велосипедов, значительно возросло, составив в среднем 0,703 пострадавших в год на 100 000 населения, в то время как рост аварийности, связанной с использованием велосипедов, демонстрировал гораздо более скромные показатели. Только в провинции Гуанчжоу среднегодовой рост числа несчастных случаев, связанных с использованием электровелосипедов, составил 153,9 %, что примерно в девять раз больше, чем рост числа несчастных случаев, связанных с велосипедами, – 17 %. В абсолютных цифрах на территории данной области в период с 2018 по 2021 год было зафиксировано 2 442 ДТП, связанных с электронными велосипедами, и 1 143 ДТП, связанных с велосипедистами [8].

Подобные разнонаправленные тенденции, как уже говорилось, ускользают от научного анализа при совместном учёте показателей аварийности велосипедов и электровелосипедов. Так, отечественные исследователи в информационно-аналитическом обзоре приводят данные, согласно которым в 2023 году хотя и фиксируется прирост на 11,4 % количества ДТП с участием велосипедистов, однако же соотносительно с показателями 2018 года мы имеем в принципе стабильные показатели в районе 5 350 ДТП, которые характеризовались повышением в 2020 году до 5 713 и снижением в 2021 и 2022 годах до 4 899 и 4 806 соответственно. При этом авторы упоминают о 10 погибших в ДТП с участием электровелосипедов, однако речь идёт исключительно о тяжких последствиях – погибших. Полных данных о ДТП с электровелосипедами, их динамике – росте или падении – мы не имеем. При этом примечательно, что, анализируя аварийность с участием средств индивидуальной мобильности (СИМ), российские исследователи указывают на её галопирующий рост – 229,4 % в соотношении с 2022 годом и общий рост числа ДТП с участием СИМ с 147 в 2019 году до 3 177 в 2023 году. На фоне такой динамики отсутствие показателей по динамике электровелосипедов представляется не вполне обоснованным и препятствует общему пониманию картины обеспечения безопасности дорожного движения в рассматриваемом сегменте ТС.

Примечательна статистика по субъектам, управляющим электровелосипедами, попадавшими в аварию. Так, согласно данным китайских специалистов, с 2018 по 2021 год 1 749 ДТП с участием электровелосипедов произошло в условиях, когда электровелосипедом управлял трудящийся-мигрант, что составило 71,6 % от общего количества ДТП с участием электровелосипедов. В этих авариях пострадал 751 человек (65,7 % от общего числа пострадавших в авариях с участием электровелосипедов). При этом под трудовыми мигрантами авторы статьи имеют в виду сельских жителей, переезжающих на заработки в города, а не мигрантов из других стран. Примечательно, что и отечественные исследователи также указывают на факт наличия некоей специфики субъекта аварийного поведения на электровелосипеде. Так, авторы уже цитировавшегося аналитического обзора «Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации в 2023

году» [3, с. 93] обращают внимание на то, что двое из десяти погибших электровелосипедистов были работниками службы доставки. Мы ни в коем случае не говорим о тождестве выявляемых социальных групп (хотя мигранты-рабочие в службах доставки не являются редкостью), но указываем на факт предполагаемой специфики субъекта, для изучения которой в РФ отсутствует достаточная статистическая база.

При этом китайские аналитики, стремясь углубить свои представления о выявленной специфике лиц, управляющих электровелосипедами, также обращают внимание на то, что электровелосипеды являются основным видом транспорта для работников, занимающихся доставкой еды. Кроме того, китайские исследователи обращают внимание на то, что преимущества электровелосипедов, заключающиеся в низкой цене, в отсутствии проблем с парковкой, в управлении без водительских прав, дешевизной эксплуатации и вместе с тем возможностью совершать поездки на сравнительно большие расстояния без значительных физических затрат, как правило, являются значимыми для людей с низким и средним уровнем дохода, особенно трудящихся-мигрантов.

Китайские исследователи указывают также на определённую специфику дорожно-транспортной сети – типа дорог, на которых произошли аварии с участием электровелосипедов. Так, более 3/4 ДТП, связанных как с электровелосипедами (75,1 %), так и с велосипедистами (75,9 %), произошло на полосах движения механических ТС. Аналогичным образом и процент жертв среди велосипедистов, передвигающихся по полосам движения механических ТС, был выше, чем среди водителей, проезжающих по другим типам дорог, достигая 86,7 % – электровелосипеды и 94,2 % – велосипеды. Наибольшее количество ДТП, связанных с электровелосипедами, произошло на дорогах без разделительной полосы движения. 61,7 % аварий, связанных с электровелосипедами, и 69,6% аварий, связанных с велосипедами, представляли собой столкновения с автомобилями. Именно на эту разновидность аварий приходится и наибольшее количество жертв – 95,5% – среди лиц, управлявших электровелосипедами и 99,1 % – велосипедами. Эти показатели значительно выше, чем в случае столкновений с мотоциклами, иными ТС и пешеходами. При этом более чем в половине аварий с участием электровелосипедов и автомобилей виновны водители автомобиля.

Эти данные не обнаруживают особой специфики между электровелосипедом и велосипедом, но позволяют китайским исследователям сформулировать очевидный в сущности вывод о высокой степени уязвимости данной категории лиц в ситуации пересечения путей их передвижения с механическими ТС. В целом они близки к данным, полученным по аварийности в России, где виновность в ДТП приходится почти равными половинами на велосипедистов (51,5 %) и иных лиц, преимущественно водителей ТС (48,5 %). Вместе с тем отечественные исследователи при анализе места совершения ДТП с участием велосипедов предсказуемо не выявляют специфических различий между локализациями аварийности электровелосипедов и обычных велосипедов, указывая лишь на то, что большинство ДТП происходит в населённом пункте, тогда как тяжесть ДТП вне населённого пункта при меньшем количестве случаев оказывается неизмеримо более тяжёлой [3, с. 92]. В этой связи интересно было бы посмотреть на локализацию и тяжесть ДТП с участием электровелосипедов в населённом пункте, которая, как можно предположить будет, с одной стороны, тяготеть к центру города, а, с другой стороны, характеризоваться значительной тяжестью последствий.

Сходным является и характер наиболее типичных нарушений, ставших причиной ДТП, которые допускали велосипедисты в РФ и КНР. Так, отечественные аналитики приводят следующие данные: несоблюдение очерёдности проезда (31 % от общего количества ДТП с участием велосипедистов), пересечение проезжей части по пешеходному переходу не спешившись (23,8 %), нарушение правил расположения на проезжей части (18,4 %). Китайские исследователи в числе четырёх наиболее частых причин приводят нарушение правил расположения на проезжей части (движение по полосам, предназна-

ченным исключительно для механических ТС), нарушение правил перехода дороги, движение на запрещающий сигнал светофора, движение в неправильном направлении.

Интерес представляют также данные об аварийности в зависимости от места совершения ДТП. Как российские, так и китайские аналитики признают, что подавляющее большинство ДТП с электро- и обычными велосипедами происходит в населённом пункте. При этом китайские специалисты обращают внимание на то, что количество несчастных случаев, связанных с использованием электровелосипедов, было выше в центральных районах города, чем в пригородных районах. Невыделенность электровелосипедов в структуре статистического учёта аварийности в России из общей группы велосипедистов не позволяет проанализировать эту специфику, хотя она представляется весьма вероятной.

Подводя основные итоги, мы можем констатировать, что данные сравнительного анализа указывают на неэффективность учёта аварийности с участием электровелосипедов совместно с показателями, касающимися обычных велосипедов. При таком подходе мы не имеем достоверных сведений о динамике изменения аварийности в этом сегменте ТС, тогда как в других странах эта динамика отмечается и носит характер, не сводимый к динамике изменения аварийности с участием обычных велосипедов. Кроме того, неучёт специфики электровелосипедов в рамках статистических сведений о ДТП ведёт к непониманию специфики субъектов, управляющих электровелосипедами, что препятствует выстраиванию эффективной профилактической работы по предупреждению аварийности с участием электровелосипедов.

1. Зарипов Р. Ю., Фисенко А., Габдолла Ж., Серикпаев Т. Велогибриды как элемент транспортной системы городов будущего // Наука и техника Казахстана. 2017. № 3-4. С. 46-54.

2. Zhou N. et al. Analysis of road traffic accidents and casualties associated with electric bikes and bicycles in Guangzhou, China: A retrospective descriptive analysis // Heliyon. 2024. № 10. P. 40-61.

3. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации в 2023 году. Информационно-аналитический обзор. М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2024, 154 с.

4. Копейкина Т. В., Галушак В. С. Концептуальные подходы к внедрению электровелотранспорта в малых городах России // Известия Волгоградского государственного технического университета. Наземные транспортные системы. 2011. Т. 4. № 12(85). С. 90-93.

5. Печман Я. Опыт использования электровелосипеда в качестве альтернативного транспортного средства в городской среде // Вестник АГТУ. 2012. № 2. С. 72-74.

6. Шилов Ю. В. Административно-правовое обеспечение транспортной безопасности через призму использования средств индивидуальной мобильности // Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия. Материалы II Международной научно-методической конференции. В 3-х частях. Оренбург, 2023. С. 302-306.

7. Якимов А. Ю. Размышления о нормативно-правовой основе деятельности, связанной с дорожным движением // Административное право и процесс. 2021. № 2. С. 10-19.

8. DiMaggio C. J., et al., Injuries associated with electric-powered bikes and scooters: analysis of US consumer product data. // Inj. Prev. 26(6) (2020) P. 524-528.

1. Zaripov R. Yu., Fisenko A., Gabdolla Zh., Serikpaev T. Velogibridy` kak e`le-ment transportnoj sistemy` gorodov budushhego // Nauka i texnika Kazaxstana. 2017. № 3-4. S. 46-54.

2. Zhou N. et al. Analysis of road traffic accidents and casualties associated with electric bikes and bicycles in Guangzhou, China: A retrospective descriptive analysis // Heliyon. 2024. № 10. P. 40-61.

3. Dorozhno-transportnaya avarijnost` v Rossijskoj Federacii v 2023 godu. In-formacionno-analiticheskij obzor. M.: FKU «NCz BDD MVD Rossii», 2024, 154 s.
4. Kopejkina T. V., Galushhak V. S. Konceptual`ny`e podxody` k vnedreniyu e`lektrovelotransporta v maly`x gorodax Rossii // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. Seriya: Nazemny`e transportny`e sistemy`. 2011. T. 4. № 12(85). S. 90–93.
5. Pechman Ya. Opy`t ispol`zovaniya e`lektrovelosipeda v kachestve al`ternativnogo transportnogo sredstva v gorodskoj srede // Vestnik AGTU. 2012. № 2. S. 72–74.
6. Shilov Yu. V. Administrativno-pravovoe obespechenie transportnoj bezopasnosti cherez prizmu ispol`zovaniya sredstv individual`noj mobil`nosti // Nauka, obrazovanie, transport: aktual`ny`e voprosy`, priority`, vektory` vzaimodejstviya. Materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii. V 3-x chastyax. Orenburg, 2023. S. 302–306.
7. Yakimov A. Yu. Razmy`shleniya o normativno-pravovoj osnove deyatel`nosti, svyazannoj s dorozhny`m dvizheniem // Administrativnoe pravo i process. 2021. № 2. S. 10–19.
8. DiMaggio C. J., et al., Injuries associated with electric-powered bikes and scooters: analysis of US consumer product data. // Inj. Prev. 26(6) (2020) P. 524–528.

Информация об авторах

Евгений Вячеславович Сальников. Начальник кафедры социально-гуманитарных дисциплин, доктор философских наук, доцент.

Орловский юридический институт МВД России имени В. В. Лукьянова.
302027, Россия, г. Орёл, ул. Игнатова, 2.

Инна Николаевна Сальникова. Старший преподаватель кафедры сервиса.
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева.
302026, Россия, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95.

Information about the authors

Evgenii W. Salnikov. Head of the Department of Social and Humanitarian Disciplines.
Doctor of Philosophy, Associate Professor.

Lukyanov Orel Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia.
302027, Russia, Orel, Ignatova Str., 2.

Inna N. Salnikova. Senior lecturer at the Department of Service.
Orel State University named after I.S. Turgenev.
302026, Russia, Orel, Komsomolskaya Str., 95.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interests.

Авторами внесён равный вклад в написание статьи.
The authors have made an equal contribution.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; одобрена после рецензирования 15.09.2025; принята к публикации 29.09.2025.

The article was received in the editorial office on 08.04.2025; approved after review on 15.09.2025; accepted for publication on 29.09.2025.