

Научная статья  
УДК 342.5

## ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНТРОЛЬНЫХ ПОЛНОМОЧИЙ РЕГИСТРАЦИОННО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ГОСАВТОИНСПЕКЦИИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

**Афонин Вадим Вячеславович**

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

vadim.afonin@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения уровня безопасности дорожного движения за счёт совершенствования контрольных функций Госавтоинспекции, а также внедрения инновационных решений в процессы регистрации транспортных средств и проведения экзаменов на право управления ими. В статье рассматриваются нормативно-правовые, организационные и технологические аспекты деятельности регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции; выявляются ключевые факторы, снижающие эффективность их работы; и предлагаются меры по оптимизации контрольных механизмов.

**Ключевые слова:** регистрационно-экзаменационная деятельность, транспортное средство, полномочия, Госавтоинспекция, контроль, надзор.

**Для цитирования:** Афонин В. В. Проблемы реализации контрольных полномочий регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции в сфере обеспечения безопасности дорожного движения // Научный вестник Орловского юридического института МВД России имени В. В. Лукьянова. 2025. № 3(104). С. 58–65.

## PROBLEMS OF IMPLEMENTING CONTROLLED AUTHORITIES OF REGISTRATION AND EXAMINATION BODIES OF THE STATE AUTOMOBILE INSPECTORATE IN THE FIELD OF ROAD SAFETY

**Vadim V. Afonin**

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

vadim.afonin@mail.ru

**Annotation.** The relevance of the topic is due to the need to improve the level of road safety by improving the control functions of the State Traffic Inspectorate, as well as by introducing innovative solutions to the processes of vehicle registration and driving tests. The article examines the legal, organizational, and technological aspects of the activities of the registration and examination units of the State Traffic Inspectorate, identifies key factors that reduce the efficiency of their work, and proposes measures to optimize the control mechanisms.

**Keywords:** child road traffic injuries, prevention, State Traffic Inspectorate, powers, minors, first traffic.

**For citation:** Afonin V. V. Problems of implementing controlled authorities of registration and examination bodies of the state automobile inspectorate in the field of road safety // 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. 58–65.

Современная система обеспечения безопасности дорожного движения (далее – БДД) в Российской Федерации во многом зависит от эффективной деятельности подразделений Госавтоинспекции. По справедливому мнению А. Д. Гордеевой, в систему безопасности на дороге входят пять основных компонентов: управление в области обеспечения безопасности дорожного движения, безопасный участник дорожного движения, безопасное транспортное средство, безопасная инфраструктура и реагирование после ДТП [1, с. 53]. Кроме того, системный подход к обеспечению безопасности дорожного движения включает в себя разработку целевых показателей, применение системных и обоснованных мер, направленных на предотвращение дорожно-транспортных происшествий и снижение тяжести их последствий, а также повышение качества оказания медицинской помощи после ДТП [2, с. 160].

Особую роль в этой системе играют регистрационно-экзаменационные подразделения, на которые возложены контрольные полномочия в сфере допуска транспортных средств и водителей к участию в дорожном движении. Разрешительная функция регистрационно-экзаменационных подразделений ГИБДД представляет собой деятельность по поводу выдачи физическим и юридическим лицам, организационно им не подчинённым, разрешений на виды деятельности, обладающие потенциальной опасностью для жизни, здоровья граждан, законных интересов общества и государства [3, с. 194]. При этом реализация федерального государственного контроля (надзора) в современных условиях проводимой административной реформы позволит улучшить эффективность и качество контроля за безопасностью дорожного движения [4, с. 70]. Однако в условиях роста автомобилизации, усложнения дорожной инфраструктуры и ужесточения требований к безопасности актуальной становится проблема реализации контрольных функций регистрационно-экзаменационных подразделений в сфере организации дорожного движения.

Несмотря на значительный объём нормативно-правового регулирования, на практике сохраняются системные недостатки, связанные с дублированием полномочий, недостаточной координацией сил и средств между подразделениями Госавтоинспекции, а также ограниченным применением современных технологий контроля. Это приводит к снижению эффективности надзора, увеличению числа административных правонарушений и росту аварийности. Кроме того, отсутствие единых методик оценки деятельности РЭП затрудняет выявление и устранение ключевых проблем в их работе.

В ходе анализа проблемных вопросов, возникающих при реализации полномочий регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции МВД России в сфере контроля и надзора за организацией дорожного движения, можно выделить ключевые трудности и препятствия, с которыми сталкиваются данные подразделения в своей работе. Рассмотрим некоторые проблемы:

- недостаточное обновление нормативной правовой базы, что приводит к сложностям в правоприменении и адаптации к изменяющимся условиям дорожного движения;
- необходимость постоянного повышения квалификации сотрудников в условиях развития новых технологий и методов контроля;
- сложности во внедрении современных технологий и оборудования для повышения эффективности контроля и надзора;
- проблемы взаимодействия с другими ведомствами и структурами в рамках обеспечения безопасности дорожного движения. К их числу можно отнести разные приоритеты и цели, проблемы с распределением ответственности, недостаточную координацию и обмен информацией, отсутствие единых стандартов и процедур.

Для решения выявленных проблем необходимо разработать комплекс мер, который был бы направлен на:

- совершенствование нормативно-правового регулирования;
- повышение профессионального уровня сотрудников;
- внедрение инновационных технологий;
- улучшение межведомственного взаимодействия.

Для более полного и углублённого исследования деятельности регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции был проведён опрос сотрудников данных структурных подразделений Госавтоинспекции, проходящих службу в различных регионах нашей страны. Стоит отметить, что все опрошенные сотрудники находятся на службе в подразделениях Госавтоинспекции от двух до семнадцати лет, тем самым имеют достаточно богатый опыт профессиональной деятельности, замещают должности инспекторского и руководящего состава<sup>1</sup>.

В ходе опроса было установлено, что в период осуществления своих служебных полномочий в регистрационно-экзаменационных подразделениях они неоднократно сталкивались с рядом проблем, а именно:

- 1) нехватка квалифицированных сотрудников.

Данная проблема является достаточно актуальной, так как большинство сотрудников не имеют профильного специального образования, поэтому в данном контексте следует обратить внимание на постоянное повышение квалификации и наставничество более квалифицированными старшими коллегами. Ведь благодаря профессиональному наставничеству молодые и неопытные сотрудники будут более качественно выполнять свои обязанности и стремиться к дальнейшему развитию по своему направлению деятельности. Нельзя оставить без внимания мнение А. В. Заостровцева, который утверждает, что приём практического экзамена в условиях реального дорожного движения требует от экзаменатора глубоких знаний в области безопасности дорожного движения, умения быстро реагировать на действия экзаменуемого, правильно и вовремя оценивать изменения дорожной обстановки. Все эти качества приходят с личным опытом вождения автомобиля. Способа, заменяющего практику вождения для накопления водительского опыта, не существует. Внезапно возникшее изменение дорожной обстановки, создающее угрозу безопасности дорожного движения, опасные действия экзаменуемого могут вызвать необходимость вмешательства экзаменатора в процесс управления транспортным средством, а для этого он должен профессионально владеть навыками его управления [5, с. 65];

- 2) низкий уровень материально-технического обеспечения.

В век информационных технологий это достаточно актуально, в данной ситуации можно отметить такую перспективу развития деятельности регистрационно-экзаменационных подразделений, как внедрение современных технологий для автоматизации процессов, что позволило бы улучшить качество предоставляемых услуг и сэкономить время на их оказание;

- 3) барьер в правовой коммуникации.

Большая часть граждан некомпетентна в правовой сфере и может не понимать основные аспекты регистрационно-экзаменационной деятельности, поэтому в данном случае необходимо обратить внимание на разъяснительную и профилактическую работу с гражданами. Например, проведение разъяснительных бесед в сфере правовой основы, регламентирующей регистрацию транспортных средств и постановку их на учёт, публикация пояснительной информации на официальных сайтах Госавтоинспекции и т. д.

---

<sup>1</sup> Результаты анкетирования сотрудников структурных подразделений Госавтоинспекции.

В то же время сотрудники регистрационно-экзаменационных подразделений отмечают достаточно высокий уровень удовлетворённости граждан предоставляемыми государственными услугами, однако в данном отношении остаётся доля проблематики, поэтому на данный аспект следует обратить особое внимание для того, чтобы повысить удовлетворённость граждан через предоставление качественных государственных услуг рассматриваемыми подразделениями Госавтоинспекции МВД России<sup>1</sup>. Таким образом, решение проблемных вопросов в деятельности регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции МВД России является важным шагом на пути к повышению безопасности на дорогах и эффективности контроля за организацией дорожного движения. Кроме того, в рамках данной научной статьи необходимо рассмотреть возможные перспективы развития регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции.

В условиях постоянного развития технологий, изменения законодательства и роста числа участников дорожного движения перед регистрационно-экзаменационными подразделениями встают новые задачи. В связи с этим возникает необходимость анализа текущих процессов и определения перспектив развития этих подразделений для повышения эффективности их работы и обеспечения безопасности дорожного движения.

Совершенствование деятельности регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции МВД России является достаточно актуальным направлением, и это обусловлено следующими факторами:

1. Рост числа транспортных средств и водителей.

С увеличением количества участников дорожного движения возрастает нагрузка на регистрационно-экзаменационные подразделения, так как молодые водители приобретают автомобили, регистрация которых необходима. Это требует оптимизации процессов и повышения эффективности работы для обеспечения качественного обслуживания.

2. Развитие технологий.

Внедрение новых технологий в процессы регистрации транспортных средств и проведения экзаменов может значительно повысить их эффективность и прозрачность. Например, использование автоматизированных систем проверки документов, электронных очередей и других решений (в настоящее время данные направления активно используются).

3. Изменения в законодательстве.

Постоянное обновление нормативной правовой базы требует от сотрудников подразделений Госавтоинспекции высокой квалификации и способности быстро адаптироваться к новым условиям.

4. Повышение требований к безопасности дорожного движения.

В условиях появления новых видов транспортных средств (например, электромобилей, беспилотных автомобилей) необходимо совершенствовать механизмы контроля и надзора за организацией дорожного движения. Это, например, улучшение подготовки водителей и проверка соответствия транспортных средств установленным стандартам.

5. Необходимость международного сотрудничества.

Обмен опытом с коллегами из других стран может способствовать внедрению передовых подходов и стандартов в работу подразделений.

6. Улучшение взаимодействия с другими ведомствами.

Например, обмен информацией, совместные мероприятия и разработка общих стратегий, направленных на повышение безопасного дорожного движения.

7. Обратная связь с населением.

---

<sup>1</sup> Результаты анкетирования сотрудников структурных подразделений Госавтоинспекции.

Несмотря на то обстоятельство, что квалифицированные субъекты общественного контроля априори более объективны и сдержанны в оценке правомерности и эффективности деятельности сотрудников полиции, именно субъекты гражданского общественного контроля, на наш взгляд, оказывают наиболее существенное влияние на организационно-управленческий процесс любого государственно-властного субъекта, в том числе и ГИБДД МВД России [6, с. 247]. Создание ресурсов для получения обратной связи от граждан о работе подразделений позволяет оперативно реагировать на замечания и предложения. Это способствует улучшению качества обслуживания и повышению доверия к Госавтоинспекции МВД России. Так, например, информационная недостаточность проявляется также не только в отсутствии обратной связи с заявителями, но и в неполноте информации о временных рамках выполнения основных операций при регистрации транспортных средств. В базе ФСМ ГИБДД отображается только время подачи заявления о регистрации транспортного средства и время выдачи документов уже после совершения регистрационных действий. При этом указания времени заезда транспортного средства на смотровую площадку и времени выезда с неё владельцами транспортных средств нет [7, с. 46].

Для более полного и глубокого изучения практической составляющей усовершенствования деятельности регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции также можем обратиться к результатам проведённого опроса сотрудников структурных подразделений Госавтоинспекции в рамках данного исследования. Все опрошенные сотрудники отметили необходимость усовершенствования материально-технического обеспечения, и большинство сотрудников сделали акцент на усовершенствование нормативной базы, регламентирующей служебную деятельность. Действительно, спектр нормативных актов, используемый сотрудниками регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции, достаточно обширный (в особенности касательно регистрационной деятельности). И одним из пожеланий сотрудников является усовершенствование нормативной базы. Возможно, было бы целесообразно принять единый нормативно-правовой акт, который объединял в себе все аспекты деятельности, которые имеют отношение к сотрудникам регистрационно-экзаменационных подразделений.

Также одним из пожеланий для усовершенствования служебной деятельности регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции МВД России является направление сотрудников на обучение и обмен опытом. Квалифицированные сотрудники имеют особую ценность, поэтому постоянно необходимо повышать их компетентность, отправляя на курсы повышения квалификации. Помимо этого, обмен опытом тоже является не менее важным элементом, благодаря этому сотрудник может быть более заинтересованным в своей деятельности, потому что подход в каждом регионе нашей страны может различаться.

В данной ситуации можно не ограничиваться рамками лишь одной страны, а рассмотреть перспективы участия в каких-либо международных конференциях (форумах, круглых столах, семинарах), направленных на совершенствование деятельности Госавтоинспекции, и в таком случае была бы возможность рассмотреть деятельность регистрационно-экзаменационных подразделений в других странах и, возможно, какие-то моменты применить и в нашей стране для оптимизации деятельности и эффективного предоставления государственных услуг.

Анализируя полученные результаты опроса сотрудников, стоит отметить, что перспективы развития регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции МВД России заключаются в оптимизации процессов, внедрении современных технологий, повышении квалификации сотрудников, развитии обмена опытом (включая международный), налаживании обратной связи с гражданами и модернизации технической базы.

Указанные в статье меры позволили бы реализовать решение многих проблем, а именно:

1) повысить эффективность работы подразделений.

Решение данной проблемы видится путём налаживания автоматизации процессов, оптимизации работы персонала, улучшения сервиса для клиентов, а также анализа и контроля служебной деятельности. Результатами решения данных проблем могут выступать сокращение времени обработки заявок, уменьшение очередей в подразделениях, оказывающих государственные услуги, повышение удовлетворённости граждан и самое главное – повышение прозрачности и доверия к системе;

2) сократить время полного оказания услуг.

В настоящее время сроки оказания услуг (регистрация, сдача экзаменов, выдача документов) остаются высокими из-за ручной обработки данных (бумажный документооборот, дублирование информации, медленная проверка), а также неэффективного распределения нагрузки, в пиковые часы и дни приводящие к очередям и задержкам. Кроме того, имеет место отсутствие сквозной автоматизации, то есть разрозненные системы, требующие ручного переноса данных. Последствиями этих проблем может выступать низкая удовлетворённость граждан и бизнеса, рост административных издержек, а также риски коррупции из-за субъективного ускорения процессов.

Решением данной проблемы, как нам видится, могут стать внедрение конечных цифровых сервисов (то есть от подачи заявки до выдачи результата), внедрение автоматизированной проверки документов с помощью соответствующего программного обеспечения, оптимизация внутренних процессов в подразделении, а также гибкий график работы (удлинённые часы приёма, предварительная запись);

3) улучшить качество обслуживания граждан, которое зависит от удобства, скорости, прозрачности и комфорта при взаимодействии с государственными органами.

Добиться решения данного вопроса можно за счёт повышения удобства инфраструктуры, а именно: введение комфортных зон ожидания (*Wi-Fi*, кулеры, информационные экраны), доступной среды для всех категорий граждан (пандусы, отдельные окна для маломобильных граждан), а также чёткой навигации (указатели, электронные табло, голосовые помощники).

Отдельного внимания заслуживает в наше время развитие дистанционных сервисов, таких как онлайн-консультации (к примеру, чат-боты, горячая линия, видеоразъяснения и т. д.), кроме того важным средством решения данного вопроса могла бы стать разработка мобильного приложения для подачи документов, отслеживания статуса и оплаты, а также различные электронные уведомления (*SMS/e-mail* о готовности документов, изменениях в графике и прочее);

4) обеспечить более высокий уровень безопасности дорожного движения, ведь регистрация транспортных средств осуществляется в целях обеспечения их государственного учёта, надзора за соответствием конструкции, технического состояния и оборудования транспортных средств установленным требованиям безопасности, выявления преступлений и пресечения правонарушений, связанных с использованием транспортных средств, исполнения законодательства Российской Федерации [8, с. 392].

Данная проблема имеет довольно широкий масштаб, который связан с высоким уровнем аварийности по причинам нарушения правил дорожного движения различными категориями граждан, недостатками инфраструктуры (плохое освещение, отсутствие разметки, опасные перекрёстки), а также слабой дисциплиной водителей и пешеходов (игнорирование ремней безопасности, переход в неположенных местах и пр.).

Решение данной проблемы видится в ужесточении контроля со стороны подразделений Госавтоинспекции и наказаний нарушителей, в совершенствовании дорожной инфраструктуры, в повышении культуры участников дорожного движения, а также в технологических решениях (например, внедрение умных светофоров (адаптация под

поток машин) и развитие экстренных систем оповещения (например, ЭРА-ГЛОНАСС)). Реализация данных направлений поможет решить указанную проблему и приведёт к ожидаемому результату.

Таким образом, проведённое исследование проблем реализации контрольных полномочий регистрационно-экзаменационных подразделений Госавтоинспекции в сфере организации дорожного движения позволило выявить ряд системных недостатков, снижающих эффективность их деятельности. Основными проблемами являются: недостаточная нормативно-правовая регламентация полномочий, дефицит материально-технических ресурсов, низкий уровень цифровизации процессов, а также кадровые ограничения, включая нехватку квалифицированных специалистов.

Для повышения эффективности контрольных функций предлагается:

- совершенствование законодательной базы с чётким разграничением компетенций;
- внедрение современных технологий (автоматизированные системы, видеоаналитика, электронные базы данных);
- укрепление материально-технической базы подразделений;
- повышение профессиональной подготовки сотрудников через специализированные программы обучения.

Реализация этих мер позволит усилить контроль за организацией дорожного движения, снизить аварийность и повысить уровень безопасности на дорогах.

1. Гордеева А. Д. Управление в области обеспечения безопасности дорожного движения как один из компонентов безопасного системного подхода // Научный вестник Орловского юридического института МВД России имени В.В. Лукьянова. 2024. № 4(101). С. 52–59.
2. Верзилин В. А. Совершенствование механизмов управления в области обеспечения безопасности дорожного движения как одно из направлений повышения экономической безопасности Российской Федерации / В. А. Верзилин, Ю. В. Наролина // Регион: системы, экономика, управление. 2020. № 1(48). С. 159–166.
3. Звездочкин А. В. Контрольно-разрешительная функция регистрационно-экзаменационных подразделений ГИБДД в сфере обеспечения общественной безопасности // Управление деятельностью по обеспечению безопасности дорожного движения: состояние, проблемы, пути совершенствования. 2019. № 1(2). С. 191–195.
4. Былинин И. А., Шкеля О. В. Федеральный государственный контроль (надзор) в области безопасности дорожного движения в условиях современной административно-правовой реформы // Научный вестник Орловского юридического института МВД России имени В. В. Лукьянова. 2024. № 2(99). С. 61–70.
5. Заостровцев А.В. Профессиональная переподготовка сотрудников экзаменационных подразделений Госавтоинспекции // Вестник Всероссийского института повышения квалификации сотрудников МВД России. 2015. № 3(35). С. 63–66.
6. Сычев Е. А. Совершенствование нормативной регламентации регистрационно-экзаменационной деятельности государственной инспекции безопасности дорожного движения как условие повышения эффективности общественного контроля за деятельностью полиции // Вестник Воронежского института МВД России. 2019. № 4. С. 245–250.
7. Высоцкий С. А. Некоторые вопросы правового регулирования при осуществлении регистрационных полномочий сотрудниками ГИБДД // Вестник Санкт-Петербургской юридической академии. 2021. № 1(50). С. 43–48.

8. Губина К. Ю. Значение и роль деятельности органов внутренних дел России по государственной регистрации транспортных средств // Вестник науки. 2023. Т. 4. № 12(69). С. 391–393.

1. Gordeeva A. D. Upravlenie v oblasti obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya kak odin iz komponentov bezopasnogo sistemnogo podxoda // Nauchny`j vestnik Orlovskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii imeni V.V. Luk`yanova. 2024. № 4(101). S. 52–59.

2. Verzilin V. A. Sovershenstvovanie mexanizmov upravleniya v oblasti obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya kak odno iz napravlenij pov`sheniya e`konomicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii / V. A. Verzilin, Yu. V. Narolina // Region: sistemy`, e`konomika, upravlenie. 2020. № 1(48). S. 159-166.

3. Zvezdochkin A. V. Kontrol`no-razreshitel`naya funkciya registracionno-e`kzamenacionny`x podrazdelenij GIBDD v sfere obespecheniya obshhestvennoj bezopasnosti // Upravlenie deyatel`nost`yu po obespecheniyu bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya: sostoyanie, problemy`, puti sovershenstvovaniya. 2019. № 1(2). S. 191–195.

4. By`linin I. A., Shkelya O. V. Federal`ny`j gosudarstvenny`j kontrol` (nadzor) v oblasti bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v usloviyax sovremennoj administrativno-pravovoj reformy` // Nauchny`j vestnik Orlovskogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii imeni V. V. Luk`yanova. 2024. № 2(99). S. 61–70.

5. Zaostrovcev A.V. Professional`naya perepodgotovka sotrudnikov e`kzamenacionny`x podrazdelenij Gosavtoinspekcii // Vestnik Vserossijskogo instituta pov`sheniya kvalifikacii sotrudnikov MVD Rossii. 2015. № 3(35). S. 63–66.

6. Sy`chev E. A. Sovershenstvovanie normativnoj reglamentacii registracionno-e`kzamenacionnoj deyatel`nosti gosudarstvennoj inspekcii bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya kak uslovie pov`sheniya e`ffektivnosti obshhestvennogo kontrolya za deyatel`nost`yu policii // Vestnik Voronezhskogo instituta MVD Rossii. 2019. № 4. S. 245–250.

7. Vy`soczkij S. A. Nekotory`e voprosy` pravovogo regulirovaniya pri osushhestvlenii registracionny`x polnomochij sotrudnikami GIBDD // Vestnik Sankt-Peterburgskoj yuridicheskoy akademii. 2021. № 1(50). S. 43–48.

8. Gubina K. Yu. Znachenie i rol` deyatel`nosti organov vnutrennix del Rossii po gosudarstvennoj registracii transportny`x sredstv // Vestnik nauki. 2023. Т. 4. № 12(69). S. 391–393.

### **Информация об авторе**

Вадим Вячеславович Афонин. Доцент кафедры организации деятельности Госавтоинспекции, кандидат юридических наук, доцент.

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

### **Information about the author**

Vadim V. Afonin. Associate Professor of the Department of Organization of Traffic Police Activities. Candidate of Law, Associate Professor.

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

Статья поступила в редакцию 03.07.2025; одобрена после рецензирования 15.09.2025; принята к публикации 29.09.2025.

The article was received in the editorial office on 03.07.2025; approved after review on 15.09.2025; accepted for publication on 29.09.2025.