

Научная статья

<https://doi.org/10.24412/2220-2404-2025-9-13>

УДК 343.98.068



Attribution

cc by

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЙ  
БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ СВОЙСТВ МИКРОБИОМА ЧЕЛОВЕКА  
ДЛЯ РАСКРЫТИЯ И РАССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСТУПЛЕНИЙ**

Лозинский О.И.

Южно-Российский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте РФ

**Аннотация.** В статье анализируются потенциальные возможности использования криминалистической биометрической технологии на основе свойств микробиома человека для раскрытия и расследования преступлений. В процессе исследования дается авторское определение микробиома человека, описываются его свойства, имеющие системное и методологическое значение для криминалистической биометрической технологии, связанной с идентификацией, верификацией и диагностикой личности. В статье обосновывается авторская позиция о том, что исследуемая потенциальная биометрическая технология позволяет эффективно решать задачи уголовного судопроизводства и способствовать раскрытию и расследованию конкретных категорий преступлений, путем установления и подтверждения личности подозреваемого. Микробиомный след человека, обладающий всеми необходимыми идентифицирующими свойствами, фактически не подлежит сокрытию в результате преступного противодействия его обнаружению. В рамках исследования даются определения основополагающим понятиям новой биометрической технологии, таким как микробиомный профиль, микробиомная сигнатура человека.

**Цель:** определить и обосновать потенциальные возможности использования криминалистической биометрической технологии на основе свойств микробиома человека для раскрытия и расследования преступлений.

**Методы:** диалектический; деятельностный, системный и ситуационный подходы; методика научнотематического анализа Дж. Холтона.

**Результаты:** обоснован эмпирический потенциал биометрической технологии на основе свойств микробиома человека для эффективного решения задач отечественного уголовного судопроизводства в сфере раскрытия и расследования преступлений.

**Ключевые слова:** микробиом человека; микробиомный след; микробиомный профиль; микробиомная сигнатура; биометрическая технология; раскрытие и расследование преступлений.

**Финансирование:** инициативная работа.

Original article

**THE POTENTIAL USE OF FORENSIC BIOMETRIC TECHNOLOGY BASED  
ON THE PROPERTIES OF THE HUMAN MICROBIOME TO SOLVE AND INVESTIGATE CRIMES**

Oleg I. Lozinsky

South Russian Institute of Management is a branch of the Russian Presidential Academy  
of National Economy and Public Administration

**Abstract.** The article analyzes the potential possibilities of using forensic biometric technology based on the properties of the human microbiome to solve and investigate crimes. In the course of the research, the author's definition of the human microbiome is given, its properties are described, which are of systemic and methodological importance for forensic biometric technology related to identification, verification and diagnosis of personality. The article substantiates the author's position that the potential biometric technology under study makes it possible to effectively solve the problems of criminal proceedings and contribute to the detection and investigation of specific categories of crimes by establishing and confirming the identity of the suspect. A person's microbiome trace, which has all the necessary identifying properties, is in fact not subject to concealment as a result of criminal counteraction to its detection. The study defines the fundamental concepts of the new biometric technology, such as the microbiome profile and the human microbiome signature.

**Objective:** to identify and substantiate the potential use of forensic biometric technology based on the properties of the human microbiome for the detection and investigation of crimes.

**Methods:** dialectical; activity-based, systemic and situational approaches; methodology of scientific and thematic analysis of J. Holton.

**Results:** The potential empirical potential of biometric technology based on the properties of the human microbiome is substantiated for the effective solution of the tasks of domestic criminal proceedings in the field of crime detection and investigation.

**Keywords:** *human microbiome; microbiome footprint; microbiome profile; microbiome signature; biometric technology; crime detection and investigation.*

**Funding:** *Independent work.*

### **Введение.**

Научные изыскания, результаты которых методически и эмпирически позволяют объективно и достоверно реализовать процесс распознавания (идентификации, верификации) личности и предоставляющие для этого доступные для широкого использования прикладные возможности (экспертно-профессиональные, научно-технические, аппаратно-программные, материально-финансовые, временные и др.), всегда удостоивались повышенного внимания и подлинного интереса со стороны профильных, специализированных структур (государственных лиц, коммерческих), заинтересованных частных лиц, в рамках их профессиональной (служебной) деятельности, связанной с:

- реализацией правоохранительных функций (в т.ч. направленных на повышение эффективности раскрытия и расследования преступлений);

- оперативно-разыскной и разведывательной работой (в рамках собственной компетенции; по поручению следственных органов);

- обеспечением вопросов безопасности (государства, общества; личности; информации; имущества, и др.) от различных видов угроз и т.п.

Для достижения целей и выполнения задач, связанных с распознаванием человека, чаще всего, в силу их эффективности и проверенной достоверности, используются различного рода биометрические технологии, в рамках реализации, которых, в данном случае, для нужд криминалистики, адаптированы научные разработки и достижения из сфер медицины, биологии, микробиологии и других областей науки.

Примерами используемых в криминалистике биометрических технологий могут служить методики, основанные на результатах изучения:

- папиллярных узоров пальцев и ладоней рук (дактилоскопия);

- рисунка сетчатки и радужной оболочки глаз;
- запаха (одорология);

- термограммы (рисунка кровеносных сосудов кожи лица, кисти руки);

- ДНК тканей и жидкостей человека;

- профиля кисти руки;

- особенностей строения ушных раковин;

- голоса (вокалография);

- различных динамических характеристик и др. [12, с. 21-25].

При этом на процессы научных изысканий, обуславливающих зарождение и развитие биометрических технологий (в особенности на возможность их эмпирической реализации на прикладном уровне) позитивное, а иногда и определяющее влияние оказывает потенциальная возможность использования в этих процессах электронных цифровых технологий, связанных с:

- обработкой больших объемов данных, функционированием информационно-поисковых программ (систем);

- ведением в автоматизированном режиме оцифрованных криминалистических учетов, баз данных и т.п.

Указанное, существенно экономит силы, средства и время на внедрение методик в процесс уголовного судопроизводства и оперативно-розыскную деятельность.

Биометрические технологии и производимые на их методологической основе судебные экспертизы, заключения, по которым содержат объективные доказательства по уголовным делам, уже давно стали и продолжают оставаться значимой составляющей криминалистической науки и практики, да и всего уголовного процесса в целом. При этом понятие «биометрия» (от био и греч. *metreo* - измеряю) можно определить, как информационную систему, использующую уникальные, индивидуальные, устойчивые, измеряемые и другие анатомические (статические) и поведенческие (динамические) характеристики человека, в данном случае, для достижения целей и решения задач в области криминалистики, а в прикладном плане, для повышения эффективности и результативности раскрытия и расследования преступлений.

Алгоритм биологического распознавания имеет форму либо процесса верификации (сравнение - один к одному), либо процесса идентификации (сравнение - один ко многим; сверка одного эталонного шаблона с несколькими шаблонами, имеющимися в базе или полученными непосредственно в ходе исследования, на предмет их соответствия друг другу) [13, с. 61-70].

### **Обсуждение.**

Различного рода специальные знания широко используются в процессе реализации задач уголовного судопроизводства. Указанное обусловлено тем, что преступная деятельность является довольно разносторонней и разноплановой, а необходимость оказания ей эффективного противодействия требует соответствующих знаний в профильной сфере, в которой реализовано преступное посягательство.

При этом к специальным (не являющимися общеизвестными и общедоступными) знаниям, умениям и навыкам можно отнести те, которые имеются (что официально документально подтверждено установленным порядком) у определенного круга профильных специалистов, получены (приобретены) ими в результате обучения, научной (профессиональной) деятельности или практического опыта.

Уже длительное время в уголовном судопроизводстве основной формой использования специальных знаний в раскрытии и расследовании преступле-

ний, является назначение профильных судебных экспертиз и получение по ним соответствующих заключений (данная форма в большей степени соответствует требованиям объективности и достоверности, чем, например, справки, рецензии, выводы, рекомендации и т.п., в т.ч. и за счет того, что предусматривает ответственность эксперта за дачу заведомо ложного заключения, вплоть до уголовной). Заключение по судебной экспертизе признается судом объективным доказательством по уголовному делу.

Одной из наиболее перспективных для решения криминалистических задач потенциальных методик в исследуемой сфере, является биометрическая технология, основанная на результатах исследования и свойствах микробиома человека. При этом под микробиомом человека автором предлагается понимать совокупность геномов сообщества самостоятельных биологических объектов (форм жизни) - микробиоты: бактерий, археев, эукариот, нематод, вирусов, грибов, простейших микроорганизмов и др., обобщенно называемых *virome*, населяющей организм (биологическое, генетически обусловленное, тело) человека, находящейся с ним в неразрывном симбиозе (но не являющейся его генетической составляющей), имеющей ряд индивидуализирующих ее признаков и свойств, позволяющих использовать ее для решения криминалистических задач по идентификации (отождествлению) личности в процессе уголовного судопроизводства и иной профильной деятельности.

При этом научно-практическим путем установлено, что микробиом человека обладает такими необходимыми для биологической идентификации свойствами, как: всеобщность; индивидуальная уникальность; относительная устойчивость; взаимная отражаемость; и, что очень важно, измеряемость. При этом имеется возможность криминалистической идентификации конкретных личностей по их индивидуальному микробиомному следу [5, с. 5354-5359].

Микробиомный след (микробиомная «подпись»), как производная, является отражением микробиомного профиля человека (как обобщенного понятия – населяющего человеческий организм микробиомного субстанта) и микробиомной сигнатуры человека (как понятия, характеризующего многообразие структурированности микробиома человека). При этом микробиомный профиль и микробиомная сигнатура человека, являются носителями его индивидуальных признаков и черт, что в полном объеме характерно и для оставляемого человеком микробиомного следа (как их части, проявления и отражения при их взаимодействии с окружающим миром, во всем его многообразии) [2, с. 3047-3052].

С точки зрения этимологии, «профиль» (от фр. *profil*, от итал. *profile*) переводится как «очертание» и применительно к человеку означает его внешний (с учетом внутреннего содержания) образ. В рамках темы настоящего исследования, этот образ представляется в виде населяющего внутренние органы и локусы человеческого тела, а также его «внешнюю оболочку»

(кожу, волосы, ногти и др.), имеющего сложную структуру, многообразного и вариабельного микробиомного субстанта, симбиотичного человеческому организму, но не являющегося его генетической составляющей (относительно человека, он хоть и в нем и на нем, но это не он сам; он начинает заселять человеческого младенца в период прохождения его тела через родовые пути матери; живет в человеке и на нем на протяжении всей его жизни; длительное время остается и в человеческом теле и на нем, после биологической смерти самого человека).

С учетом изложенного, микробиомный след (как отражение микробиомного профиля и микробиомной сигнатуры человека), вполне может быть включен в раздел криминалистической техники, как отдельный вид следов человека. При этом микробиомный профиль целесообразно описывать через его биологическую субстанцию по правилам, которые определены в микробиологии и медицине [3, с. 11971-11975].

Микробиом человека является уникальным субстантом слеодообразования, и уже в ближайшей перспективе может быть использован для реализации большого спектра разнообразных криминалистических задач. Наиболее вероятно его использование при раскрытии и расследовании контактных преступлений, связанных с хищением материального имущества, транспортных средств, преступлений насильственного характера и др. Возможно его использование и при расследовании преступлений, имеющих «дистанционный» алгоритм совершения, через установление наличия соответствующих следов на компьютерном и ином оборудовании, различных гаджетах и аксессуарах.

#### Результаты.

Результаты настоящего исследования позволяют констатировать факт наличия объективной потенциальной возможности реализации на базе исследования свойств микробиома человека новой, с криминалистической точки зрения, биометрической технологии верификации, идентификации и диагностики личности в интересах достижения целей и выполнении задач отечественного уголовного судопроизводства.

В данной области, уже на настоящее время, имеются значительные наработки в области биологии человека и медицины, позволяющие делать выводы о том, что:

- микробиом человека обладает всеми необходимыми идентификационными свойствами, предъявляемыми криминалистической наукой к потенциальным биометрическим технологиям в этой сфере (всеобщность (имеется у всех представителей человеческой популяции);
- индивидуальность, с большой степенью вариативности в зависимости от различных индивидуализирующих факторов;
- относительная устойчивость, взаимная отражаемость (при взаимодействии человека с объектами и окружающей средой, на них остаются характерные следы микробиома человека, а на человеке следы микробиома с них);

- определяемость (микробиомный след можно обнаружить и изъять, исследовать и хранить в качестве сравнительного образца в микробиомном архиве (для указанных целей в настоящее время используются криминалистические технологии из области одорологии и ДНК-анализа);

- микробиомный след также поддается оцифровке, в связи с чем, его можно хранить в электронной базе данных);

- измеряемость (есть четкие и проверенные количественные и качественные критерии и единицы измерения – таксономические единицы, энтеротипы и т.п.); и др.).

Имеющиеся научные наработки уже прошли стадию «предположений и потенциальных теорий» и обрели вполне реальное эмпирическое значение (активно используются в сфере здравоохранения и практической медицины для профилактики и лечения большого спектра серьезных заболеваний; имеется методическое и аппаратно-программное обеспечение). Накопленные научные знания и эмпирический опыт вполне пригодны для адаптации их для нужд криминалистической науки и практики, как в сфере методологии, так и в сфере прикладного применения (различные виды судебных микробиомных экспертиз; признаваемые судом в качестве доказательств по уголовным делам заключения по ним; микробиомная регистрация). Путь к признанию довольно труден, но вполне реален.

На современном этапе эталоном развития (наиболее приемлемым алгоритмом) для микробиомной биометрической технологии является ДНК-анализ, ставший основой для методической базы широкого спектра различных молекулярно-генетических экспертиз, геномной регистрации и др.

На основании изложенного можно сформулировать определенный схематичный алгоритм эволюции от настоящего состояния – наличия концепции о возможном распознавании личности на основании свойств микробиома человека, до полноценной криминалистической профильной биометрической технологии. Для достижения названного результата необходимо:

- представляющие интерес научные знания и результаты эмпирических исследований в профильной сфере (смежных областях) адаптировать и системати-

зировать с учетом криминалистической направленности, формируемой микробиомной биометрической технологии; на основании полученных результатов сформулировать методическое обоснование криминалистической микробиомной биометрической технологии (создать ее методологическую базу от теоретического обоснования до эмпирических исследовательских алгоритмов);

- произвести нормативно-правовое обеспечение и закрепление метода (внести экспертизу в соответствующие нормативные документы, для придания ее заключению статуса доказательства по уголовному делу);

- подготовить необходимое количество экспертов (специалистов) в профильной области; обеспечить экспертные учреждения необходимым оборудованием;

- повышать профессиональный и образовательный уровень следственных и оперативных работников за счет знаний и навыков в исследуемой сфере и др.

#### **Заключение.**

С учетом изложенного, результаты проведенного исследования показали, что систематизированные и адаптированные к криминалистической науке и практике знания и практические навыки в сфере микробиома человека (и не только, например, микробиома окружающей обстановки, предметов, объектов, представителей животного и растительного мира и др., в зависимости от обстоятельств уголовного дела и следственной ситуации), имеют весь необходимый текущий и перспективный потенциал для трансформации их в новую криминалистическую биометрическую технологию распознавания (идентификации, верификации, диагностики) личности.

Развитие, методическое оформление, соответствующее нормативное закрепление, уголовно-процессуальное признание и практическое воплощение (следственные действия, производство профильных экспертиз, признание судом доказательственного значения заключений по ним и др.) микробиомной биометрической технологии позволит внести существенный вклад в повышение эффективности реализации целей и задач отечественного уголовного судопроизводства в сфере раскрытия и расследования преступлений.

#### **Конфликт интересов**

Не указан.

#### **Рецензия**

Все статьи проходят рецензирование в формате double-blind peer review (рецензенту неизвестны имя и должность автора, автору неизвестны имя и должность рецензента). Рецензия может быть предоставлена заинтересованным лицам по запросу.

#### **Conflict of Interest**

None declared.

#### **Review**

All articles are reviewed in the double-blind peer review format (the reviewer does not know the name and position of the author, the author does not know the name and position of the reviewer). The review can be provided to interested persons upon request.

#### **Список источников:**

1. Chen, Y. et al. Characterization of fecal microbial communities in patients with liver cirrhosis / Y. Chen et al. // *Hepatology* (Baltimore, Md.). - 2011. - Vol. 54, № 2. - P. 562-572. DOI: 10.1002/hep.24423
2. Diaz Heijtz, R. et al. Normal gut microbiota modulates brain development and behavior / R. Diaz Heijtz et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. - 2011. - Vol. 108, № 7. - P. 3047-3052.
3. Dominguez-Bello, M.G. et al. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns / M.G. Dominguez-Bello et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. - 2010. - Vol. 107, № 26. - P. 11971-11975. DOI: 10.1073/pnas.1002601107

4. Dickson, R.P. Erb-Downward, J.R. & Huffnagle, G.B. Towards an ecology of the lung: new conceptual models of pulmonary microbiology and pneumonia pathogenesis / R.P. Dickson, J.R. Erb-Downward, G.B. Huffnagle // *The Lancet. Respiratory Medicine*. - 2014. - Vol. 2, № 3. - P. 238-246. DOI: 10.1016/S2213-2600(14)70028-1

5. Ichinohe, T. et al. Microbiota regulates immune defense against respiratory tract influenza A virus infection / T. Ichinohe et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. - 2011. - Vol. 108, № 13. - P. 5354-5359. DOI: 10.1073/pnas.1019378108

6. Klotz, U. et al. Therapeutic efficacy of sulfasalazine and its metabolites in patients with ulcerative colitis and Crohn's disease / U. Klotz et al. // *The New England Journal of Medicine*. - 1980. - Vol. 303, № 26. - P. 1499-1502. DOI: 10.1056/NEJM198012253032602

7. Bhaduri, S. et al. Infection prophylaxis in acute leukaemia patients: comparison of selective and total antimicrobial decontamination of the gastrointestinal tract / S. Bhaduri et al. // *Folia Haematologica (Leipzig, Germany: 1928)*. - 1982. - Vol. 109, № 3. - P. 377-389.

8. Sanchez-Ramirez, C. et al. Long-term use of selective digestive decontamination in an ICU highly endemic for bacterial re-sistance / C. Sanchez-Ramirez et al. // *Critical Care (London, England)*. - 2018. - Vol. 22, № 1, - P. 141. DOI: 10.1186/s13054-018-2057-2 EDN: QVQUJP

9. van Beurden, Y.H. et al. Complications, effectiveness, and long term follow-up of fecal microbiota transfer by nasoduodenal tube for treatment of recurrent *Clostridium difficile* infection / Y.H. van Beurden et al. // *United European Gastroenterology Journal*. - 2017. - Vol. 5, № 6. - P. 868-879.

10. Qin, N. et al. Alterations of the human gut microbiome in liver cirrhosis / N. Qin et al. // *Nature*. - 2014. - Vol. 513, № 7516. - P. 59-64. DOI: 10.1038/nature13568

11. Gong, H. et al. Microbiota in the Throat and Risk Factors for Laryngeal Carcinoma / H. Gong et al. // *Applied and Environmental Microbiology*. - 2014. - Vol. 80, № 23. - P. 7356-7363. DOI: 10.1128/AEM.02329-14

12. Кунцева А.А., Трусов Ю.А., Валиуллина Л.А., Кахрамов А.Б.У. О возможности идентификации личности путем анализа микробиома кожи человека // *Вопросы экспертизы и качества медицинской помощи*. 2023. № 8. С. 21-25. EDN: HLOYIT

13. Хайтович А.Б., Воеводкина А.Ю. Микробиом и его влияние на здоровье человека // *Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины*. 2019. Т. 9. № 1. С. 61-70. EDN: IXXYSS

#### References:

1. Chen, Y. et al. Characterization of fecal microbial communities in patients with liver cirrhosis / Y. Chen et al. // *Hepatology (Baltimore, Md.)*. - 2011. - Vol. 54, № 2. - P. 562-572. DOI: 10.1002/hep.24423

2. Diaz Heijtz, R. et al. Normal gut microbiota modulates brain development and behavior / R. Diaz Heijtz et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. - 2011. - Vol. 108, № 7. - P. 3047-3052.

3. Dominguez-Bello, M.G. et al. Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns / M.G. Dominguez-Bello et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. - 2010. - Vol. 107, № 26. - P. 11971-11975. DOI: 10.1073/pnas.1002601107

4. Dickson, R.P. Erb-Downward, J.R. & Huffnagle, G.B. Towards an ecology of the lung: new conceptual models of pulmonary microbiology and pneumonia pathogenesis / R.P. Dickson, J.R. Erb-Downward, G.B. Huffnagle // *The Lancet. Respiratory Medicine*. - 2014. - Vol. 2, № 3. - P. 238-246. DOI: 10.1016/S2213-2600(14)70028-1

5. Ichinohe, T. et al. Microbiota regulates immune defense against respiratory tract influenza A virus infection / T. Ichinohe et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. - 2011. - Vol. 108, № 13. - P. 5354-5359. DOI: 10.1073/pnas.1019378108

6. Klotz, U. et al. Therapeutic efficacy of sulfasalazine and its metabolites in patients with ulcerative colitis and Crohn's disease / U. Klotz et al. // *The New England Journal of Medicine*. - 1980. - Vol. 303, № 26. - P. 1499-1502. DOI: 10.1056/NEJM198012253032602

7. Bhaduri, S. et al. Infection prophylaxis in acute leukaemia patients: comparison of selective and total antimicrobial decontamination of the gastrointestinal tract / S. Bhaduri et al. // *Folia Haematologica (Leipzig, Germany: 1928)*. - 1982. - Vol. 109, № 3. - P. 377-389.

8. Sanchez-Ramirez, C. et al. Long-term use of selective digestive decontamination in an ICU highly endemic for bacterial re-sistance / C. Sanchez-Ramirez et al. // *Critical Care (London, England)*. - 2018. - Vol. 22, № 1, - P. 141. DOI: 10.1186/s13054-018-2057-2 EDN: QVQUJP

9. van Beurden, Y.H. et al. Complications, effectiveness, and long term follow-up of fecal microbiota transfer by nasoduodenal tube for treatment of recurrent *Clostridium difficile* infection / Y.H. van Beurden et al. // *United European Gastroenterology Journal*. - 2017. - Vol. 5, № 6. - P. 868-879.

10. Qin, N. et al. Alterations of the human gut microbiome in liver cirrhosis / N. Qin et al. // *Nature*. - 2014. - Vol. 513, № 7516. - P. 59-64. DOI: 10.1038/nature13568

11. Gong, H. et al. Microbiota in the Throat and Risk Factors for Laryngeal Carcinoma / H. Gong et al. // *Applied and Environmental Microbiology*. - 2014. - Vol. 80, № 23. - P. 7356-7363. DOI: 10.1128/AEM.02329-14

12. Kuntseva A.A., Trusov Yu.A., Valiullina L.A., Kakhrarov A.B.U. On the possibility of identifying a person by analyzing the human skin microbiome // *Issues of expertise and quality of medical care*. 2023. No. 8. PP. 21-25. EDN: HLOYIT

13. Khaitovich A.B., Voevodkina A.Y. Microbiome and its impact on human health // *Crimean Journal of Experimental and Clinical Medicine*. 2019. Vol. 9. No. 1. pp. 61-70. EDN: IXXYSS

#### Информация об авторе:

Лозинский Олег Иванович, кандидат юридических наук, доцент кафедры процессуального права, Южно-Российский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, e-mail: oleg.lozz@yandex.ru

---

**Oleg I. Lozinsky**, Candidate of Legal Sciences, docent of the Department of Procedural Law of The South Russian Institute of Management is a branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 26.08.2025;  
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing 13.09.2025;  
Принята к публикации / Accepted for publication 20.09.2025.  
Автором окончательный вариант рукописи одобрен.