

Научная статья

<https://doi.org/10.24412/2220-2404-2025-7-7>

УДК 343.98.068



Attribution

cc by

**КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СВОЙСТВА МИКРОБИОМА ЧЕЛОВЕКА:
ЗДОРОВОГО; СТРАДАЮЩЕГО ЗАБОЛЕВАНИЯМИ И ПАТОЛОГИЯМИ;
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАРИАТИВНЫХ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ**

Лозинский О.И.

Южно-Российский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ, e-mail: oleg.lozz@yandex.ru

Аннотация. В статье анализируются свойства и особенности микробиомов потенциально здорового человека, человека, страдающего различного рода заболеваниями и патологиями, а также влияющие на них факторы (внутренние, внешние, окружающей среды). В процессе исследования обосновывается авторская позиция о том, что систематизация этих знаний в интересах криминалистической науки и практики, позволит эффективно реализовать цели и задачи криминалистических идентификации и диагностики, расширив потенциал возможностей в этой области, в сегменте, фактически недоступном преступному противодействию.

Цель: обосновать возможность и целесообразность адаптации научных достижений в сфере исследования микробиома человека для решения криминалистических задач по идентификации и диагностике личности.

Методы: диалектический; деятельностный, системный и ситуационный подходы; методика научно-тематического анализа Дж. Холтона.

Результаты: обоснована актуальность необходимости расширения криминалистических знаний и прикладных навыков за счет новой биометрической технологии криминалистической идентификации (диагностики) личности, на основе свойств микробиома человека.

Ключевые слова: микробиом потенциально здорового человека, микробиом человека, страдающего заболеваниями и патологиями, факторы, влияющие на состав микробиома человека.

Финансирование: инициативная работа.

Original article

**FORENSIC CHARACTERISTICS AND PROPERTIES OF THE HUMAN MICROBIOME:
HEALTHY; SUFFERING FROM DISEASES AND PATHOLOGIES;
DEPENDING ON VARIABLE FACTORS OF INFLUENCE**

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 properties and features of the microbiomes of a potentially healthy person, a person suffering from various diseases and pathologies, as well as factors affecting them (internal, external, environmental). In the course of the research, the author's position is substantiated that the systematization of this knowledge in the interests of criminalistic science and practice will make it possible to effectively realize the goals and objectives of criminalistic identification and diagnostics, expanding the potential of opportunities in this area, in a segment virtually inaccessible to criminal counteraction.

Objective: to substantiate the possibility and expediency of adapting scientific achievements in the field of human microbiome research to solve forensic problems of identification and diagnosis of personality.

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

Results: the relevance of the need to expand forensic knowledge and applied skills due to the new biometric technology of forensic identification (diagnosis) of personality, based on the properties of the human microbiome, is substantiated.

Keywords: microbiome of a potential healthy person; microbiome of a person suffering from diseases and pathologies; factors affecting the composition of the human microbiome.

Funding: Independent work.

Введение. В правоприменительной сфере повышенный интерес область криминалистической
уголовного судопроизводства неизменно вызывает науки и практики, связанная с профильными научными

ми изысканиями, адаптацией научных знаний и прикладных навыков из смежных научных областей, позволяющая расширить возможности биологической идентификации человека (как за счет появления новых методик, так и за счет повышения эффективности имеющихся).

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 сообщество самостоятельных биологических объектов (форм жизни) - микробиоту: бактерий, археев, эукариот, нематод, вирусов, грибов, простейших микроорганизмов и др., обобщенно называемых *virome*, населяющую организм (биологическое, генетически обусловленное, тело) человека, находящуюся с ним в неразрывном симбиозе (но не являющуюся его генетической составляющей), имеющую 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.

Обсуждение.

Первоначально, в рамках настоящего исследования предлагается рассмотреть результаты изучения микробиома потенциально здорового человека (метагенома - применительно к большим популяциям людей) и влияющие на них факторы (на ряде примеров). При этом с учетом того, что настоящее исследование является криминалистическим, наибольший интерес будет представлять, не столько его непосредственная биологическая составляющая сама по себе, сколько ее идентификационный (диагностический) потенциал (индивидуальность, устойчивость, измеримость и т.п. результатов).

На текущий момент, в норме и патологии, в большей степени изучены микробиомы: желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), урологических путей и половых органов, респираторной системы, кожи, полости рта, глаз:

- ЖКТ: в результате профильных исследований из кишечника выделено 2172 вида микроорганизмов, классифицированных на 12 таксономических видов, из которых 93,5% принадлежат к *Proteobacteria*, *Firmicutes*, *Actinobacteria* и *Bacteroidetes* (обладают высокой иммунной реактивностью) [2, с. 1593-1595].

- урологические пути и половые органы: доминируют *Lactobacillus*, реже *Gardnerella*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* или *Corynebacterium*, еще реже - *Aerococcus*, *Actinomyces* или *Bifidobacterium*; бактерии участвуют в регуляции важных физиологических функций, в т.ч. репродуктивной [5, с. 4593-4596].

- респираторная система: микробная нагрузка в микробиоте легкого определяется балансом мик-

робных иммиграции и элиминации, а также скоростью размножения бактерий [4, с. 160-162].

- кожа: населена 12 видами микроорганизмов (доминируют *Corynebacterium*, *Propionibacterium* и *Staphylococcus*, пропионовые бактерии, стафилококки и дрожжи *Malassezia*); доминирование зависит от характеристик локуса (преобладают: на коже лица *Propionibacterium* и *Staphylococcus*; во влажных местах - *Corynebacterium*; в сухих местах - смешанные популяции β -*Proteobacteria* и *Flavobacteriales*) [1, с. 475-477].

- полость рта: содержит более 700 видов микроорганизмов от 12 типов (слюна, слизистая оболочка, поверхность языка, зубной налет) [4, с. 163-165].

- глаза (роговица, конъюнктивы): выявлено 221 вид (59 родов) бактерий (96% составляют: *Pseudomonas*, *Bradyrhizobium*, *Acinetobacter*, *Propionibacterium*, *Corynebacterium*, *Brevundimonas*, *Staphylococcus*, *Aquabacterium*, *Sphingomonas* и *Streptococcus*) [3, с. 1024-1026].

Фактически, здоровый микробиом, это, с одной стороны, залог (как потенциал и предпосылка) здоровья человеческого организма, а с другой стороны – отражение состояния (того, что имеет место быть по факту, на текущий момент) этого здоровья.

Далее, в рамках настоящего исследования предлагается рассмотреть результаты изучения микробиома человека, страдающего различного рода заболеваниями и патологиями. При этом микробиом людей, страдающих различного рода заболеваниями и патологиями, в криминалистическом плане еще более интересен, так как он обладает еще большей идентификационной индивидуальностью и информативностью, чем микробиом потенциально здорового человека (воспринимаемый, условно, как, относительно, «базовый»).

Результаты профильных научных исследований показывают, что микробиом приносит человеческому организму (по факту своего существования и жизнедеятельности) практическую функциональную пользу (метаболизм, иммунитет, колониальная резистентность – противодействие заселению патогенными микроорганизмами и др.). Однако нередко возникают ситуации, когда изменения в микробиоме способствуют развитию, или являются предпосылками возникновения у человека различного рода заболеваний и патологических состояний. При этом изменения микробиома могут быть первопричиной этих состояний организма, или их последствиями, либо, на определенном этапе, уже являться и тем и тем и другим (что может способствовать в дальнейшем ухудшению состояния здоровья человека).

Микробиом - это субстант, который незамедлительно реагирует на все внешние и внутренние раздражители (факторы), как влекущие для организма человека позитивные последствия, так и негативные, в режиме реального времени (его реакции естественны, они не положительны и не отрицательны по сути; микроорганизмы микробиома живут на (в) локусах и органах человеческого тела, что - то потребляют, что -

то выделяют, размножаются и гибнут, конкурируют и борются с одними микроорганизмами и взаимодействуют с другими, более им симбиотичными; при этом наличие и концентрация (доминирование) их разновидностей, характеризует указанные процессы и влияет за счет этого на организм носитель (их внешний мир, окружающую для них среду) – человека [6, с. 1480-1482].

Наличие взаимосвязи бактерий, вирусов и других микроорганизмов (например, грибов) с возникновением инфекционных заболеваний, известно уже достаточно давно, и никаких сомнений не вызывает. Однако результаты научных изысканий последних десяти лет, дали объективные подтверждения взаимосвязи микроорганизмов с заболеваниями, не имеющими инфекционной подоплеку (аллергия, ожирение, сахарный диабет, атеросклероз и др.):

- аллергия: носит гетерогенный воспалительный характер; патогенез очень многообразен (реакции на вкус, запах, пищу, экологию и др.); воспринимается человеком через микробиом, выступающий промежуточным звеном между раздражителями и организмом хозяина; заболевания характеризуются иммунной реакцией Т-лимфоцитов [3, с. 1024-1026].

- метаболический синдром: комплекс взаимосвязанных факторов, контактирующих на биохимическом и патофизиологическом уровнях, результат взаимодействия которых порождает предпосылки развития ишемической болезни сердца; проявляется в увеличении концентрации глюкозы в крови, нарушении липидного обмена, повышении густоты крови (обусловлен высокой концентрацией триглицеролов и низкой концентрацией липопротеидов) [7, с. 996-998].

- ожирение: в патогенезе доминирующая роль принадлежит кишечному микробиому (проявляется в повышении количества Clostridia, выделяющих дезоксиолевую кислоту, что ведет к воспалениям и развитию рака печени; состояние ожирения можно перенести от больных людей к здоровым путем трансплантации микробиоты (т.е. ожирением можно «заразить»)) [9, с. 98-100].

- атеросклероз: заболевание зависит от рациона питания человека; вегетарианская диета способствует его профилактике; диеты, ориентированные на употребление продуктов, содержащих фосфолипид и L-карнитин (продукты животного происхождения, в особенности красное мясо) создают предпосылки для его возникновения, так-как кишечный микробиом трансформирует названные вещества в проатерогенный триметиламин, способствующий образованию атером и формированию атеросклеротических изменений в аорте.

- сахарный диабет (СД): патогенез связан с невосприимчивостью организма человека к воздействию гормона инсулина и с нарушениями в его выработке поджелудочной железой; микробиом в данных процессах имеет существенное значение - бутират, вырабатываемый кишечными бактериями, доминирует в регуляции уровня глюкозы в крови и метаболизме липидов (рост концентрации бактерий

Clostridium clostridioforme и снижение концентрации бактерии *Roseburia* способствует СД; рост концентрации *Roseburia*, например, после трансплантации микробиома от здоровых доноров, влечет у больных людей повышение чувствительности к инсулину) [8, с. 4640-4642].

- ось «кишечник-центральная нервная система (ЦНС)»: результаты профильных исследований подтвердили наличие тесной взаимосвязи между состояниями микробиома и ЦНС; эмпирическим путем была определена и экспериментально доказана способность микробиома оказывать влияние на нейромедиаторы в ЦНС, на системы регуляции стресса, других эмоциональных состояний, на степень выраженности болевых реакций; изменения микробиома кишечника, отражаясь в химических реакциях и других метаболических процессах, через ЦНС оказывают влияние на патогенез болезни Паркинсона, аффективных и аутических расстройств и др. [10, с. 1107-1109].

Сбои в состоянии микробиома снижают синтез и всасывание из системы пищеварения микронутриентов (дефицит витамина «В» приводит к развитию депрессии, биполярного расстройства, аутизма и деменции; этот дефицит связан с нарушением, обеспечиваемого микробиомом, метаболизма жирных кислот, аминокислот, нейротрансмиттеров и нейрогормонов) [12, с. 425-429].

Микробиом чутко реагирует на изменения в психологическом (эмоциональном) состоянии человека (гнев и страх сопровождаются количественным ростом *Bacteroides fragilis* subsp. *theaiaotomicron*; стресс способствует выбросу в кровь катехоламинов (норадреналина, адреналина, дофамина), которые стимулируют рост патогенной флоры, в т.ч. возбудителя кишечных инфекций *Yersinia enterocolitica* и штаммов *E. Coli* [11, с. 1106-1108].

Кроме того, научно подтверждено влияние степени функциональности кишечного микробиома на развитие алкогольной зависимости (связана с ростом концентрации пероральных микроорганизмов; сигналы от микробиома могут способствовать циррозу печени, путем изменения проницаемости стенки ЖКТ). Цирроз обусловлен изменением концентрации 8 родов и 46 видов микроорганизмов (связан с ростом концентрации *Bifidobacterium*, *Lactobacillus salivarius*, *Veillonella parvula* и *Streptococcus salivarius*) [13, с. 285-287].

Состав микробиома зависит от внешних и внутренних факторов, от факторов окружающей среды (пола; возраста; региона проживания; характера питания; уровня физической активности; привычек, увлечений; наличия заболеваний и т.п.).

С учетом изложенного, далее предлагается рассмотреть влияние на состояние и структуру микробиома человека названных факторов:

1. Отличительные особенности микробиома человека в зависимости от его этнической принадлежности и региона проживания. Результаты сравнительного исследования микробиома (для примера):

- населения таких стран, как Малави (Африка), Венесуэла (Южная Америка), ведущего, в основном, сельскохозяйственный образ жизни, и жителей городов США, свидетельствуют о наличии принципиальных различий в их метагенном профиле (преимущественно за счет разницы потребления животного и растительного белка и др.) [8, с. 4641-4643];

- коренных жителей Африки - народа Хадза (охотников-собирателей) и жителей Италии, выявили у них повышенную концентрацию *Prevotella*, *Eubacterium*, *Oscillibacter*, *Sporobacter* и *Treponema*, и низкую концентрацию - *Bifidobacterium*, *Blautia*, *Dorea*, *Roseburia* и *Ruminococcus* [10, с. 1106-1108].

2. Влияние возрастных изменений на микробиом человека:

- микробиомы детей и взрослых имеют отличия (первый – содержит высокую концентрацию генов биосинтеза фолиевой кислоты; во втором преобладают гены ферментов, участвующих в ее расщеплении; по мере взросления биосинтез кобаламина, биотина и тиамина увеличивается; в микробиоте взрослого человека преобладают *Bacteroidetes* и *Firmicutes* при низкой концентрации *Actinobacteria* и *Proteobacteria*; в детском микробиоме соотношение микроорганизмов обратное) [12, с. 427-429];

- с возрастом: понижается содержание бифидобактерий (у взрослого человека содержится 4-5 видов рода *Bifidobacterium*, а в пожилом возрасте встречается лишь один - *Bifidobacterium adolescentis*); увеличивается концентрация лактобацилл и колиформных бактерий [8, с. 4641-4643];

3. Гендерные различия микробиома человека:

- микробиота влагалища содержит: *Lactobacillus*, стафилококки, энтеробактерии; наличие *Enterobacteriaceae* и *Staphylococcus* снижает шансы наступления беременности; уменьшение разнообразия микробиоты влагалища увеличивает вероятность рождения здорового ребенка [13, с. 289-290];

- в уретральной флоре у мужчин преобладают: *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Lactobacillus*; имеются различия в составе микробиома у обрезанных и необрезанных мужчин; содержание *Lactobacillus* коррелирует с числом жизнеспособных сперматозоидов [9, с. 99-100].

4. Зависимость состава микробиома от физических нагрузок, диеты и др.: длительные повышенные физические нагрузки (в быту, на работе, в ходе спортивных занятий и т.п.); утомляемость, отсутствие соизмеримого отдыха; нарушение режима питания и «злоупотребление» низкопитательными диетами; наличие продолжительной стрессовой ситуации, мо-

гут повлечь негативные изменения микробиома и привести к трансформации сапрофитирующих кокков, комменсальной флоры в патогенную, что является предпосылками развития различных заболеваний, в т.ч. заболеваний кожи [11, с. 1107-1109].

Примером влияния на микробиом факторов окружающей среды могут служить его циркадные изменения (микробиом по своему составу и функциям подвержен довольно значительным суточным колебаниям, которые оказывают существенное влияние на устойчивость метаболического гомеостаза человека). Предпосылкой для проведения указанных исследований послужило доказанное современной наукой обстоятельство о том, что жизнь на Земле в значительной мере зависит от циркадных изменений, вызванных процессом вращения планеты вокруг своей оси (жизненные формы адаптировали свою физиологию к суточным изменениям геофизических параметров) [7, с. 999-1001].

Результаты.

Результаты настоящего исследования позволяют конкретизировать понятие базового микробиома человека - микробиома потенциально (относительно) здорового человека, а также учесть, конкретизировать и систематизировать степень влияния на него различных факторов: внутренних, внешних, окружающей среды (как являющихся «непреодолимой силой» - наличием естественной среды обитания и окружающей обстановкой, не зависящей от конкретного человека, так и являющихся осознанным выбором определенного человека – работа, образ и темп жизни, диета, спорт, увлечения и др.). Наряду с понятием «микробиома здорового человека», определено понятие «микробиома человека, страдающего заболеваниями и патологиями», который, кроме базовых индивидуализирующих черт, добавляет к микробиому сугубо индивидуальные (конфиденциальные) особенности, позволяющие реализовать более достоверную и обоснованную идентификацию человека.

Заключение.

Таким образом, систематизация указанных знаний и формирование на их основе новой потенциальной биометрической технологии распознавания личности в интересах отечественной криминалистической науки и практики, уголовного судопроизводства в общем, позволит более эффективно реализовать цели и задачи криминалистических идентификации и диагностики, чем существенно облегчить процессы установления личности подозреваемого и раскрытия преступления в целом.

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. Adak A., Khan M. R. An insight into gut microbiota and its functionalities / A. Adak, M. R. Khan // *Cell Mol Life Sci.* 2019. Vol. 76(3). P. 473-493.
2. Al-Asmakh, M. & Zadjali, F. Use of Germ-Free Animal Models in Microbiota-Related Research / M. Al-Asmakh, F. Zadjali // *Journal of Microbiology and Biotechnology.* - 2022. - Vol. 49, № 7. - P.1592-1598.
3. Borgia, G. et al. Fecal microbiota transplantation for *Clostridium difficile* infection: back to the future / G. Borgia et al. // *Expert Opinion on Biological Therapy.* - 2019. - Vol. 11, № 4. - P. 1021-1027.
4. Bajaj, J.S. et al. Linkage of gut microbiome with cognition in hepatic encephalopathy / J.S. Bajaj et al. // *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology.* - 2019. - Vol. 507, № 3. - P. 159-165.
5. Koren O., Spor A., Felin J., et al. Human oral, gut, and plaque microbiota in patients with atherosclerosis. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2021. Vol. 108. P. 4592-4598.
6. Tang, W.H.W. et al. Intestinal microbial metabolism of phosphatidylcholine and cardiovascular risk / W.H.W. Tang et al. // *The New England Journal of Medicine.* - 2023. - Vol. 488, № 12. - P. 1479-1486.
7. Round, J.L. et al. The Toll-like receptor 2 pathway establishes colonization by a commensal of the human microbiota / J.L. Round et al. // *Science (New York, N.Y.).* - 2021. - Vol. 442, № 6739. - P. 994-1007.
8. Rea, M.C. et al. Effect of broad- and narrow-spectrum antimicrobials on *Clostridium difficile* and microbial diversity in a model of the distal colon / M.C. Rea et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* - 2021. - Vol. 1, - P. 4639-4644.
9. Yoshimoto, S. et al. Obesity-induced gut microbial metabolite promotes liver cancer through senescence secretome / S. Yoshimoto et al. // *Nature.* 2023. Vol. 594, № 7656. P. 97-101.
10. Quigley, E.M.M. Stanton, C. & Murphy, E.F. The gut microbiota and the liver. Pathophysiological and clinical implications / E.M.M. Quigley, C. Stanton, E.F. Murphy // *Journal of Hepatology.* - 2022. - Vol. 98, № 6. - P. 1104-1109.
11. Xiong, Y. et al. Short-chain fatty acids stimulate leptin production in adipocytes through the G protein-coupled receptor GPR41 / Y. Xiong et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* - 2021. - Vol. 171, № 9. - P. 1105-1113.
12. Zhang, X. et al. Structural changes of gut microbiota during berberine-mediated prevention of obesity and insulin resistance in high-fat diet-fed rats / X. Zhang et al. // *PloS One.* - 2012. - Vol. 7, № 8. - P. 425-429.
13. Wylie, K.M. Emerging view of the human virome / K.M. Wylie // *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine.* - 2012. - Vol. 160, № 4. - P. 283-290.
14. Скворцов В.В. Влияние состояния и состава микробиома на здоровье человека // *Форум молодых ученых.* 2023. № 3. С. 211-216.

References:

1. Adak A., Khan M. R. An insight into gut microbiota and its functionalities / A. Adak, M. R. Khan // *Cell Mol Life Sci.* 2019. Vol. 76(3). P. 473-493.
2. Al-Asmakh, M. & Zadjali, F. Use of Germ-Free Animal Models in Microbiota-Related Research / M. Al-Asmakh, F. Zadjali // *Journal of Microbiology and Biotechnology.* - 2022. - Vol. 49, № 7. - P.1592-1598.
3. Borgia, G. et al. Fecal microbiota transplantation for *Clostridium difficile* infection: back to the future / G. Borgia et al. // *Expert Opinion on Biological Therapy.* - 2019. - Vol. 11, № 4. - P. 1021-1027.
4. Bajaj, J.S. et al. Linkage of gut microbiome with cognition in hepatic encephalopathy / J.S. Bajaj et al. // *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology.* - 2019. - Vol. 507, № 3. - P. 159-165.
5. Koren O., Spor A., Felin J., et al. Human oral, gut, and plaque microbiota in patients with atherosclerosis. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2021. Vol. 108. P. 4592-4598.
6. Tang, W.H.W. et al. Intestinal microbial metabolism of phosphatidylcholine and cardiovascular risk / W.H.W. Tang et al. // *The New England Journal of Medicine.* - 2023. - Vol. 488, № 12. - P. 1479-1486.
7. Round, J.L. et al. The Toll-like receptor 2 pathway establishes colonization by a commensal of the human microbiota / J.L. Round et al. // *Science (New York, N.Y.).* - 2021. - Vol. 442, № 6739. - P. 994-1007.
8. Rea, M.C. et al. Effect of broad- and narrow-spectrum antimicrobials on *Clostridium difficile* and microbial diversity in a model of the distal colon / M.C. Rea et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* - 2021. - Vol. 1, - P. 4639-4644.
9. Yoshimoto, S. et al. Obesity-induced gut microbial metabolite promotes liver cancer through senescence secretome / S. Yoshimoto et al. // *Nature.* 2023. Vol. 594, № 7656. P. 97-101.
10. Quigley, E.M.M. Stanton, C. & Murphy, E.F. The gut microbiota and the liver. Pathophysiological and clinical implications / E.M.M. Quigley, C. Stanton, E.F. Murphy // *Journal of Hepatology.* - 2022. - Vol. 98, № 6. - P. 1104-1109.
11. Xiong, Y. et al. Short-chain fatty acids stimulate leptin production in adipocytes through the G protein-coupled receptor GPR41 / Y. Xiong et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* - 2021. - Vol. 171, № 9. - P. 1105-1113.
12. Zhang, X. et al. Structural changes of gut microbiota during berberine-mediated prevention of obesity and insulin resistance in high-fat diet-fed rats / X. Zhang et al. // *PloS One.* - 2012. - Vol. 7, № 8. - P. 425-429.
13. Wylie, K.M. Emerging view of the human virome / K.M. Wylie // *The Journal of Laboratory and Clinical Medicine.* - 2012. - Vol. 160, № 4. - P. 283-290.
14. Skvortsov V.V. The influence of the state and composition of the microbiome on human health // *Forum of Young Scientists.* 2023. No. 3. pp. 211-216.

Информация об авторе:

Лозинский Олег Иванович, кандидат юридических наук, доцент кафедры процессуального права ЮРИУ-филиал РАН-ХиГС, e-mail: oleg.lozz@yandex.ru

Oleg I. Lozinsky, Candidate of Legal Sciences, docent of the Department of Procedural Law of YURIU-Branch of RANEPA, e-mail: oleg.lozz@yandex.ru

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 15.06.2025;

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing 29.06.2025;

Принята к публикации / Accepted for publication 20.07.2025.

Автором окончательный вариант рукописи одобрен.