

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

УДК 612.2 + 004.8

DOI: 10.26347/1607-2502202309-10010-016

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПОДХОДОВ
К ВНЕДРЕНИЮ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ**

Внедрение программного обеспечения (ПО), созданного с применением технологий искусственного интеллекта (ИИ), в процессы оказания медицинской помощи является необходимым шагом в повышении качества медицинского обслуживания населения. Такая имплементация требует комплексного и сбалансированного подхода, с одной стороны стимулирующего внедрение инноваций, а с другой стороны — обеспечивающего обоснованную защиту врачей и пациентов от потенциально непроверенных и некачественных продуктов. В работе представлен подход к выбору оптимального сценария внедрения ИИ-продуктов на основе оценки уровня зрелости решения.

Для разработок начальной стадии развития, не прошедших независимые клинические испытания и не обладающих регистрационным удостоверением Росздравнадзора на медицинское изделие, предлагается выбирать пилотный формат проекта, источников финансирования которого целесообразно выбирать внебюджетные средства заказчиков, например — гранты институтов развития или частные инвестиции.

Для продуктов, подтвердивших необходимый уровень безопасности и эффективности и обладающих регистрационным удостоверением на медицинское изделие, целесообразно запускать промышленные внедрения в качестве систем поддержки принятия решений на основе принципа «второго мнения». Их финансирование целесообразно осуществлять на основе целевых бюджетных программ.

Для продуктов, прошедших клиническую апробацию с соблюдением требований доказательной медицины и имеющих независимую оценку клинической и экономической целесообразности, допустимо рассматривать более глубокие сценарии погружения в лечебно-диагностические процессы, включая внедрение элементов первичного анализа данных автономным ими ИИ-агентами. Такие продукты допустимо погружать в порядки и стандарты оказания медицинской помощи, а также клинические рекомендации, что даст возможность оплачивать применение таких продуктов из средств ОМС.

Ключевые слова: цифровое здравоохранение; искусственный интеллект; машинное обучение; системы поддержки принятия врачебных решений, цифровая зрелость, системы оплаты

Для цитирования: Гусев А.В., Котловский М.Ю. Стандартизация подходов к внедрению в здравоохранении программного обеспечения на основе технологий искусственного интеллекта с точки зрения уровня зрелости. *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. 2023; 9-10: 10-16. <https://doi.org/10.26347/1607-2502202309-10010-016>

**STANDARDIZATION OF IMPLEMENTATION
OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE MEDICAL
SOFTWARE IN TERMS OF DIGITAL
MATURITY LEVEL**

The deployment of artificial intelligence-based (AI-based) software in the clinical practice is a necessary step to improve the quality of public health care. Such implementation requires a comprehensive and balanced approach that, on the one hand, stimulates the introduction of innovations, and, on the other hand, provides reasonable protection for clinicians and patients from potentially untested and low-quality products.

The study presents an approach how to choose an optimal scenario for the implementation of AI-based products according to its level of maturity.

**А.В. Гусев^{1, 2},
М.Ю. Котловский³**

¹ ООО «К-Скай»,
Петрозаводск,
Российская Федерация

² Научно-практический
клинический центр
диагностики
и телемедицинских
технологий, Москва,
Российская Федерация

³ Федеральное
государственное
бюджетное
образовательное
учреждение высшего
образования «Ярославский
государственный
медицинский
университет»
Министерства
здравоохранения
Российской Федерации

**Aleksandr Gusev^{1, 2},
Mikhail Kotlovskiy³**

¹ K-Skai LLC, Petrozavodsk,
Russia

² Research and Practical
Clinical Center for
Diagnostics and
Telemedicine Technologies,
Moscow, Russia

³ Yaroslavl State Medical
University, Yaroslavl, Russia

The products at the initial stage of development, that have not passed independent clinical trials and do not have a registration certificate by Roszdravnadzor, are recommended to choose a pilot project format. It is advisable that sources of financing are based on non-budgetary funds from customers, for example, grants from development institutions or private investments.

The products that have confirmed the required level of safety and efficacy and have a registration certificate for a medical device, are advised to launch industrial implementations as decision support systems based on the «second opinion» principle. It is expedient to finance them on the basis of targeted budget programs.

The products that have been clinically tested in compliance with the requirements of evidence-based medicine and have an independent assessment of clinical and economic feasibility, may consider wide use in medical diagnostic processes, including the introduction of elements of primary data analysis by autonomous AI agents. It is permissible to employ such products in the procedures and standards for the provision of medical care, as well as clinical recommendations, which will make it possible to pay for the use of such products from compulsory medical insurance funds.

Keywords: *digital healthcare; artificial intelligence; machine learning; clinical decision support systems, digital maturity, payment systems*

For citation: Gusev AV, Kotlovskiy MYu. Standardization of implementation of artificial intelligence medical software in terms of digital maturity level. *Health Care Standardization Problems*. 2023; 9-10: 10-16. <https://doi.org/10.26347/1607-2502202309-10010-016>

ВВЕДЕНИЕ

«Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года», утвержденная Указом Президента РФ № 490, определила здравоохранение одной из приоритетных отраслей для применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) [1]. Внедрение в органах управления здравоохранением (ОУЗ) и медицинских организациях (МО) систем искусственного интеллекта (СИИ) позволяет улучшить качество оказания медицинской помощи за счет автоматизированного контроля и профилактики заболеваний, углубленного анализа данных, сокращения нагрузки на медработников и улучшения профессионального общения. Наиболее перспективными направлениями применения ИИ являются системы поддержки принятия решений, автоматизация рутинных операций, прогнозная аналитика, чат-боты и обработка естественного языка (NLP) [2, 3].

Федеральным и региональным органам исполнительной власти поручено содействовать внедрению СИИ в государственных ОУЗ и МО. Выполнение данной задачи требует комплексного и сбалансированного подхода, с одной стороны поддерживающего усилия отраслевых разработчиков внедрению инноваций, а с другой стороны — обеспечивающего обоснованную защиту врачей и пациентов от потенциально непроверенных и некачественных продуктов. При этом важной особенностью является выбор адекват-

ного источника финансирования проектов внедрения СИИ с учетом их реальной ценности для здравоохранения.

Целью данной работы стало предложение стандартизованного подхода к обоснованному внедрению в здравоохранении программного обеспечения на основе технологий искусственного интеллекта с точки зрения уровня зрелости.

Оценка достигнутого уровня зрелости системы искусственного интеллекта

Несмотря на то, что технологии ИИ развиваются начиная с 50х годов прошлого века, а первые системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) на основе ИИ появились еще в 1970-х годах, существующие в настоящее время в РФ специализированные СИИ для здравоохранения находятся на все еще начальном уровне своего развития, который характеризуется узким перечнем решаемых клинических задач, недостаточно выраженной ценностью с точки зрения врачей и руководителей в сфере здравоохранения, нередко отсутствием убедительных доказательств клинической и экономической целесообразности внедрения таких продуктов в практику, а также целям рядом проблем доверия, включая нестабильность качества работы алгоритмов ИИ [4—6].

В этой связи предлагается использовать 3 базовых группы СИИ на основании достигнутого ими уровня зрелости, поскольку для каждой из

Классификация систем искусственного интеллекта в здравоохранении РФ по уровню их развития

Уровень развития	Какие продукты относятся	Краткая характеристика
Уровень 1	Разработки начального уровня (MVP, TLR 1—7)	Отдельные ИИ-алгоритмы и модели машинного обучения, в том числе созданные в результате научных исследований, а также инновационные продукты, представленные первыми (предварительными) версиями, проходящие проверку технической реализуемости идеи и/или проверку выдвинутых гипотез
Уровень 2	Готовые решения , выведенные на рынок (TLR 8—9)	Программные продукты, прошедшие независимые клинические испытания и зарегистрированные Росздравнадзором в качестве медицинских изделий
Уровень 3	Зрелые решения , имеющие доказательства клинической эффективности	Программные продукты, обладающие регистрационным удостоверением Росздравнадзора, прошедшие клиническую апробацию и имеющие независимые оценки клинической и экономической целесообразности внедрения

таких групп целесообразно использовать разные подходы к внедрению, а также разные источники финансирования проектов внедрения таких систем (таблица 1).

Подход к внедрению СИИ первого уровня зрелости

Продукты начального, первого уровня характеризуются отсутствием достаточного набора доказательств эффективности и безопасности, поскольку разработчиками таких СИИ еще не было получено регистрационное удостоверение (РУ) Росздравнадзора. Как правило, первые версии продуктов создаются для наиболее быстрой и оптимальной по затратам проверки гипотезы технической реализуемости и наличия потенциального спроса у медицинских организаций. Нередко компания-разработчик продукта данного уровня развития имеет статус «стартапа» и характеризуется очень высоким риском банкротства (до 90%), а также отсутствием необходимого объема финансирования для обеспечения высокого качества продукта, его сопровождения и развития в дальнейшем. По данным нашего анализа, в РФ в настоящее время насчитывается свыше 30 разработок данного уровня развития.

Считаем, что внедрение продуктов начальной стадии непосредственно в лечебно-диагностические процессы сопряжено с высоким риском наличия потенциальных ошибок, которые могут приводить к врачебным или управленческим ошибкам, что в свою очередь может приводить к причинению вреда здоровью пациентов. Вместе с этим, без получения компаниями-разработчиками таких продуктов реального опыта примене-

ния они не смогут доводить их до более высокого уровня зрелости, что может негативно сказаться на развитии внедрения технологий ИИ в здравоохранении.

В этой связи для продуктов начального уровня развития целесообразен выбор внедрения в режиме пилотного проекта, лучше всего в формате контролируемого научного эксперимента. Для этого такой продукт может быть внедрен в ограниченном количестве медицинских организаций (1—3), на короткий период (1—3 месяца), с обязательным информированием пользователей проекта о возможных рисках и независимой объективной оценкой собранных в ходе эксперимента данных, включая обратную связь от пользователей.

Финансирование таких проектов целесообразно осуществлять за счет средств институтов развития, таких как гранты Фонда Сколково, Фонда содействия инновациям, Фонда национальной технологической инициативы (таблица 2), либо на средства бизнес-ангелов или частных инвестиций.

Подход к внедрению СИИ второго уровня зрелости

Продукты данного уровня развития являются вполне готовыми для применения с точки зрения независимого контроля их эффективности и безопасности. Разработчики таких систем имеют регистрационное удостоверение (РУ) Росздравнадзора на программное медицинское изделие, а значит — прошли процедуры технических и клинических испытаний, а также независимую экспертную оценку с точки зрения доверия к то-

Источники финансирования пилотных проектов внедрения систем искусственного интеллекта для здравоохранения начального уровня развития

Источник финансирования	Краткое описание
Фонд Сколково	Предлагает экспертную и финансовую поддержку проектов пилотного внедрения российских ИТ-решений. При помощи этого источника финансирования заказчики могут внедрить необходимую им СИИ для повышения эффективности своей работы или замены иностранного ПО. Разработчики СИИ могут получить финансовую поддержку на развитие и тиражирование своих продуктов. Подробнее: https://dtech.sk.ru/
Фонд содействия инновациям	Предлагает несколько программ поддержки, включая «Антикризис-ИИ», «Коммерциализация-ИИ» и «Внедрение-ИИ», средства которых в размере до 30 млн. руб. можно направить на внедрение СИИ в медицинских организациях с выполнением необходимых доработок. Также предлагается программа «Старт», с помощью которой можно получить до 4 млн руб. на исследования и разработку прототипов продуктов. Подробнее: https://fasie.ru/
Российский фонд развития информационных технологий	Предлагает грантовые инструменты для больших проектов и компаний-разработчиков с готовыми продуктами на их развитие и внедрение. Размер грантов может достигать до 500 млн. руб. Подробнее: https://рфрит.рф/
Фонд Национальной технологической инициативы	Предлагает финансовую и экспертную поддержку для реализации перспективных проектов и создания новых технологий, а также представляет вузам и научным организациям прямую грантовую поддержку для проведения исследований и обучения специалистов в области сквозных технологий. Подробнее: https://nti.fund/

му, что риски их применения являются низкими и управляемыми.

Как правило, продукты данного уровня выпускаются уже довольно зрелыми компаниями-разработчиками, внедрившими у себя полноценные системы менеджмента качества. Данные компании имеют необходимые научные и экспертные компетенции в команде и готовы не просто к продаже своих решений, но к их полноценному внедрению и сопровождению. В этой связи разработки данного уровня развития можно использовать в масштабных проектах внедрения, в том числе в качестве систем поддержки принятия решений и систем «второго мнения».

Однако при внедрении таких решений существует объективная сложность с оптимальным выбором источника финансирования. В силу только начавшегося формирования рынка ИИ-систем для здравоохранения, данные компании характеризуются нередко довольно невысоким уровнем выручки, все еще могут быть убыточными, а значит, не имеют достаточно средств для систематического инвестирования в повышение качества своего программного продукта. Поэтому такие компании можно отнести к среднему риску утраты жизнеспособности. Проведенный нами анализ российского рынка СИИ для здравоохранения выявил порядка 10 таких компаний.

Важной особенностью продуктов второго уровня зрелости является то, что они еще не

имеют полноценного объема доказательств их клинической эффективности и экономической целесообразности с точки зрения использования ограниченных финансов системы здравоохранения. Это, в свою очередь, означает, что обоснованность их покупки за счет средств здравоохранения является спорной, поскольку еще не подтверждена в полной мере их способность экономически выгодно сокращать заболеваемость и смертность или повышать качество оказания медицинской помощи. Для наличия таких оценок требуется проведение полного объема соответствующих пострегистрационных клинических исследований на основе строгого соблюдения требований доказательной медицины, включая клиническую апробацию и независимую оценку экономической целесообразности внедрения [7]. Поэтому, по нашему мнению, нецелесообразно устанавливать способы оплаты использования таких продуктов из средств обязательного медицинского страхования (ОМС) или бюджетных средств системы здравоохранения как типовой подход.

Вместе с этим без финансирования внедрения таких продуктов станет невозможным отраслевое развитие. Компании-разработчики не смогут выжить на рынке, если будут получать выручку только от институтов развития или заниматься преимущественно пилотными (бесплатными) проектами. Это означает, что, с высокой

долей вероятности, такие компании будут вынуждены прекратить свою деятельность, в чем не заинтересованы не только их владельцы и инвесторы, но и отрасль здравоохранения, которая действительно нуждается в создании и сохранении собственного российского пула специализированных ИИ-разработчиков.

В этой связи для СИИ второго уровня зрелости оптимальной формой финансирования является запуск и поддержка в течение нескольких лет специальной государственной программы внедрения СИИ. В настоящее время в рамках федерального проекта «Создание единого цифрового контура в сфере здравоохранения» предусмотрено поручение и целевое финансирование на внедрение медицинских изделий с искусственным интеллектом в 2023 и 2024 г. Представляется логичным пролонгировать это решение или использовать средства федерального проекта «Искусственный интеллект», включенного в национальный проект «Цифровая экономика» как дополнительный источник средств для наполнения рынка. Это обеспечит необходимое финансирование компаний-разработчиков на рыночной и конкурсной основе, позволит МО развивать массовое применение СИИ и будет прямым образом стимулировать внедрение в медицинскую практику действительно качественных и эффективных систем и их последующее эксплуатационное развитие.

Подход к внедрению СИИ третьего уровня зрелости

Оплата медицинской помощи, оказанной с применением цифровых технологий, в рамках обязательного медицинского страхования (ОМС) в настоящее время в целом законодательно урегулирована, но только если такая помощь была

оказана в соответствии с утвержденными Министерством здравоохранения РФ порядками и клиническими рекомендациями. Для того, чтобы СИИ были включены в указанные документы, они, как и любые другие медицинские изделия и лекарственные препараты, должны пройти контролируемые клинические исследования с высоким уровнем доказательности (таблица 3), в которых будут собраны убедительные данные о наличии положительного влияния применения данных программных продуктов на конечные точки [8].

Для того, чтобы «погрузить» применение СИИ с их оплатой из ОМС, не должно оставаться сомнений в положительном влиянии данного СИИ на сокращение числа врачебных ошибок, затрат на оказание медицинской помощи (например, за счет раннего выявления заболеваний или усиления профилактического этапа работы здравоохранения), сроков лечения, числа неблагоприятных исходов. Внедрение СИИ должно не только приводить к снижению смертности и увеличению продолжительности жизни населения, росту удовлетворенности качеством медицинской помощи, но и иметь доказанное экономическое преимущество по сравнению с другими технологиями здравоохранения, отвечающими на те же самые задачи.

В этой связи выход СИИ на 3-й уровень развития означает, что для такой системы на первом месте стоит не факт успешного прохождения клинических испытаний и доказательства клинической эффективности, а наличие независимой оценки экономической целесообразности внедрения такого продукта. У компании-разработчика такой системы должны быть получены независимые от нее доказательства, что улучшение качества оказания медицинской помощи при внедрении данного продукта позволит умень-

Таблица 3

Классификация исследований по уровню доказательной значимости

Класс (уровень)	Характеристика исследований
I (A)	Большие двойные слепые плацебо-контролируемые исследования. Данные, полученные при мета-анализе нескольких рандомизированных контролируемых исследований
II (B)	Небольшие рандомизированные и контролируемые исследования, при которых статистические данные построены на небольшом числе больных
III (C)	Нерандомизированные клинические исследования на ограниченном количестве пациентов
IV (D)	Выработка группой экспертов консенсуса по определенной проблеме

шить размер финансовых затрат системы здравоохранения или сделает эти затраты более эффективными.

При наличии собранной доказательственной базы клинической и экономической эффективности становится возможным включение СИИ в порядки и стандарты оказания медицинской помощи и клинические рекомендации по тем же самым принципам и подходам, что в настоящее время применяются при оценке любых других технологий здравоохранения (ОТЗ). Это, в свою очередь, предоставит системе здравоохранения не только возможность широкого внедрения СИИ, но и право оплачивать их использование из средств ОМС. Также это создаст возможность устанавливать в Программе государственных гарантий отдельные способы оплаты использования СИИ, стимулируя их дальнейшее развитие. Еще одним важным эффектом от выхода СИИ на 3-й уровень развития станет возможность перейти к более глубокому погружению таких систем в лечебно-диагностические процессы, включая полноценную цифровую трансформацию (реинжиниринг) таких процессов с внедрением автономно-работающих ИИ-агентов, что является крайне важным и перспективным с точки зрения развития технологий ИИ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье авторами был представлен подход к реализации проектов внедрения систем искусственного интеллекта в здравоохранении РФ в соответствии с тремя уровнями зрелости. Кратко были описаны их основные общие классические характеристики и предложены наиболее целесообразные в настоящих экономических условиях подходы к финансированию развития, внедрения и сопровождения данных систем.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»). Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003>. Дата обращения: 15.11.2022 [Decree of the President of the Russian Federation dated October 10, 2019 No. 490 «On the development of artificial intelligence in the Russian Federation» (together with the «National Strategy for the Development of Artificial Intelli-

gence for the period until 2030»]. [Internet]. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201910110003>. Cited: 15.11.2022]. (Russian).

2. Topol E. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. New York: Basic Books, 2019; 341 p. ISBN: 9781541644649
3. Borges do Nascimento I, Abdulazeem H, Vasanthan L, Martinez E, Zucoloto M, Østen-gaard L, Azzopardi-Muscata N, Zapata T, Novillo-Ortiz D. The global effect of digital health technologies on health workers' competencies and health workplace: an umbrella review of systematic reviews and lexical-based and sentence-based meta-analysis. *The Lancet Digital Health*. 2023;8(5): e534-e544. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00092-4](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00092-4)
4. Карпов О.Э., Храмов А.Е. Информационные технологии, вычислительные системы и искусственный интеллект в медицине. — М.: ДПК Пресс, 2022. — 480 с. 4. [Karpov OE, Khramov AE. Information technologies, computing systems and artificial intelligence in medicine. Moscow: DPK Press; 2022. 480 p. <https://doi.org/10.56463/krphrm-978-5-91976-232-4>] (Russian).
5. Компьютерное зрение в лучевой диагностике: первый этап Московского эксперимента / А.В. Владимирский, Ю.А. Васильев, К.М. Арзамасов [и др.]. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательские решения», 2022. — 388 с. [Vladimirsky AV, Vasiliev YuA, Arzamasov KM, et al. Computer vision in radiation diagnostics: the first stage of the Moscow experiment. Moscow: Publishing Solutions LLC, 2022. 388 p.] (Russian).
6. Гусев А.В., Владимирский А.В., Шарова Д.Е., Арзамасов К.М., Храмов А.Е. Развитие исследований и разработок в сфере технологий искусственного интеллекта для здравоохранения в Российской Федерации: итоги 2021 года // *Digital Diagnostics*. 2022. Т. 3, No 3. С. 178-194. [Gusev AV, Vladimirsky AV, Sharova DE, Arzamasov KM, Khramov AE. Evolution of research and development in the field of artificial intelligence technologies for healthcare in the Russian Federation: results of 2021. *Digital Diagnostics*. 2022;3(3):178-194. <https://doi.org/10.17816/DD107367>] (Russian).
7. Реброва О.Ю. Жизненный цикл систем поддержки принятия врачебных решений как медицинских технологий / О.Ю. Реброва // *Врач и информационные технологии*. — 2020. — № 1. — С. 27-37. [Rebrova OYu. Life cycle of decision support systems as medical technologies. *Medical Doctor and IT*. 2020;1:27-37. <https://doi.org/10.37690/1811-0193-2020-1-27-37>] (Russian).
8. Андреева Н.С., Реброва О.Ю., Зорин Н.А., др. Системы оценки достоверности научных доказательств и убедительности рекомендаций: сравнительная характеристика и перспективы унификации. *Медицинские технологии. Оценка и выбор* 2012;4:10-24. [Andreeva NS, Rebrova OYu, Zorin NA, et al. Systems for Assessing the Reliability of Scientific Evidence and the Soundness of Guidelines: Comparison and Prospects for Unification. *Medical Technologies. Assessment and Choice*. 2012;4:10-24] (Russian).

Поступила/Received: 01.08.2023

Принята к опубликованию/Accepted: 01.09.2023

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки

Funding. The study has no funding

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflicts of interest. The authors declare no competing interests

Сведения об авторах

Гусев Александр Владимирович * — к.т.н., директор по развитию ООО «К-Скай», набережная Варкауса, д. 17, г. Петрозаводск, 185031, Республика Карелия, Россия; эксперт ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7380-8460>, Web of Science ResearcherID: AAD-2073-2019, Scopus author ID: 57222273391, RSCI SPIN-code: 9160-7024, e-mail: agusev@webiomed.ai

Котловский Михаил Юрьевич — д.м.н., Заместитель руководителя «Центра цифровых компетенций» ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России, Ярославль, Россия. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1037-2567>, RSCI SPIN-code: 4604-1700, e-mail: m.u.kotlovskiy@mail.ru

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала: Гусев А.В., Котловский М.Ю.

Написание текста, редактирование: Котловский М.Ю., Гусев А.В.

Authors and affiliation:

Aleksandr V. Gusev * — PhD, Chief Development Officer in K-Skai LLC, Petrozovodsk, Russia; expert in the Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-7380-8460>, Web of Science ResearcherID: AAD-2073-2019, Scopus author ID: 57222273391, RSCI SPIN-code: 9160-7024, e-mail: agusev@webiomed.ai

Mikhail Yu. Kotlovskiy — PhD, ScD (Med.), Deputy Head of the Digital Competence Center, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1037-2567>, RSCI SPIN-code: 4604-1700, e-mail: m.u.kotlovskiy@mail.ru

Contribution to the article:

Both authors have equal contribution to the study.

*Автор, ответственный за переписку:

* The corresponding author.