УДК 613.98

ПЕПТИДНЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР КАК ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА В МЕДИЦИНЕ ДОЛГОЛЕТИЯ

[1,2]Ильницкий А.Н., [1,2]Прощаев К.И., [3]Шахунова Ю.О., [3]Лыков Ю.А., [1]Микрюков А.В.

[1]АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва
[2]Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва
[3]ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России, г. Москва

Современное развитие персонализированной и превентивной медицины сопровождается расширением применения цифровых инструментов, позволяющих оценивать функциональное состояние человека и формировать индивидуальные рекомендации. Особое значение такие решения приобретают в медицине долголетия, ориентированной на сохранение физического, когнитивного и психоэмоционального здоровья на протяжении жизни. В статье представлена цифровая платформа Peptide Platform и реализованный в ее структуре пептидный калькулятор, основанный на структурированной онлайн-самооценке состояния здоровья с использованием опросников, разработанных с учетом валидированных шкал.

Ключевые слова: медицина долголетия, персонализированная медицина, превентивная медицина, цифровое здравоохранение, пептидный калькулятор, биорегуляторные пептиды, функциональное здоровье

PEPTIDE CALCULATOR AS A DIGITAL PLATFORM IN LONGEVITY MEDICINE

[1,2]Ilnitski A.N., [1,2]Prashchayeu K.I., [3]Shakhunova Y.O., [3]Lykov Y.A., [1]Mikryukov A.V.

[1]Research Medical Centre «GERONTOLOGY», Moscow
[2]Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA, Moscow
[3]National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

The development of personalized and preventive medicine is accompanied by the growing use of digital tools designed to assess functional health and generate individualized recommendations. Such solutions are particularly relevant to longevity medicine, which focuses on preserving physical, cognitive, and psycho-emotional health throughout life. This article presents the Peptide Platform digital platform and its peptide calculator, based on structured online health self-assessment using questionnaires developed with consideration of validated scales.

Keywords: longevity medicine, personalized medicine, preventive medicine, digital health, peptide calculator, bioregulatory peptides, functional health

Введение

В последние годы персонализированная и превентивная медицина формируют одно из наиболее активно развивающихся направлений современного здравоохранения, отражая переход от реактивной модели оказания медицинской помощи к проактивной и индивидуализированной стратегии ведения пациента. Данный переход обусловлен ростом распространенности хронических неинфекционных заболеваний, увеличением ожидаемой продолжительности жизни и демографическим старением населения, а также необходимостью

повышения эффективности долгосрочного медицинского сопровождения пациентов различных возрастных групп [1].

Одновременно с этим в современной медицине все большее значение приобретает направление медицины долголетия, ориентированное не только на увеличение продолжительности жизни как таковой, но и на продление периода активной, функционально сохранной жизни. В данном контексте ключевым становится понятие «healthspan» — периода жизни, в течение которого человек сохраняет удовлетворительное физическое, когнитивное, психоэмоциональное и социальное функционирование. Современная геронтологическая парадигма все в большей степени смещает акцент с простой профилактики заболеваний на поддержание функциональной способности, автономности, социальной активности и качества жизни на протяжении максимально длительного периода [2].

Всемирная организация здравоохранения рассматривает здоровое старение как процесс развития и поддержания функциональной способности, обеспечивающей благополучие в пожилом возрасте. При этом функциональная способность определяется не только наличием или отсутствием заболеваний, но и совокупностью физических и психических возможностей человека, характеристиками окружающей среды, а также взаимодействием между ними [3]. Таким образом, современное понимание долголетия предполагает увеличение числа прожитых лет и сохранение способности человека быть активным, самостоятельным, социально включенным и удовлетворенным качеством собственной жизни.

Современная персонализированная медицина учитывает диагноз, клиническое состояние пациента, образ жизни, поведенческие факторы и социальные условия. Такой подход помогает точнее подбирать профилактические и лечебные рекомендации для конкретного человека. В этом контексте особую роль приобретают цифровые технологии, включая клинические системы поддержки принятия решений (Clinical Decision Support Systems, CDSS), обеспечивающие обработку больших массивов медицинской информации и формирование структурированных рекомендаций для врача и пациента [4].

В медицине долголетия особое значение имеет осведомленность самого пациента о факторах, влияющих на сохранение здоровья и функционального состояния. К таким факторам относятся сон, питание, уровень физической активности, психоэмоциональное состояние, когнитивная активность, социальная вовлеченность, профилактическое наблюдение, а также рациональное использование нутритивной и биорегуляторной поддержки. Повышение медицинской и цифровой медицинской грамотности рассматривается как один из значимых

компонентов самоменеджмента и профилактического поведения, поскольку позволяет пациенту лучше понимать собственные факторы риска, участвовать в принятии решений и поддерживать долгосрочную приверженность рекомендациям [5].

Несмотря на активное развитие цифрового здравоохранения, одной из ключевых проблем остается фрагментация медицинских данных. Информация о пациенте часто распределена между различными источниками (медицинские информационные системы, лабораторные сервисы, анкеты, наблюдения специалистов), что затрудняет формирование целостного клинического профиля и ограничивает возможности долгосрочного персонализированного сопровождения. Дополнительно следует отметить недостаточную интеграцию существующих цифровых решений в контур превентивной медицины, где значимыми являются клинические исходы и динамическая оценка факторов риска, образа жизни и функционального состояния пациента [6].

Для медицины долголетия данная проблема приобретает особое значение, поскольку пользователь или пациент часто сталкивается с большим объемом разрозненной информации о способах поддержания здоровья. В отсутствие структурированного инструмента первичной оценки такая информация может восприниматься фрагментарно, а выбор профилактических и поддерживающих вмешательств — осуществляться без учета индивидуального профиля, жалоб, функционального состояния и приоритетных потребностей человека. В связи с этим возрастает потребность в цифровых решениях, которые позволяют предоставлять информацию и организовывать ее в виде последовательного пользовательского маршрута: от самооценки состояния здоровья к интерпретации результатов и формированию персонализированных рекомендаций.

Одним из направлений, вызывающих интерес в контексте персонализированной профилактики и биорегуляторных подходов, являются пептиды. Пептиды представляют собой короткие последовательности аминокислот, соединенных пептидными связями; в биологических системах они могут выполнять сигнальные, регуляторные и структурно-функциональные функции. В современной биомедицине терапевтические пептиды рассматриваются как значимый класс молекул, обладающих высокой специфичностью взаимодействия с биологическими мишенями, однако их применение требует научного обоснования, корректной интерпретации показаний и дальнейшей оценки эффективности и безопасности в конкретных клинических и профилактических сценариях [7].

В рамках персонализированной и превентивной медицины биорегуляторные пептидные комплексы могут рассматриваться как один из потенциальных элементов комплексного сопровождения, требующий индивидуального подбора, врачебной оценки и учета общего состояния человека. Поэтому актуальной задачей становится разработка цифровых инструментов, способных структурировать пользовательский запрос, оценивать ключевые домены функционального состояния и связывать результаты такой оценки с персонализированными рекомендательными сценариями.

В связи с этим возрастает актуальность разработки интегрированных цифровых платформ, объединяющих функции сбора данных, их структурированной обработки и формирования персонализированных рекомендаций в единой системе. Подобные решения могут рассматриваться как развитие концепции CDSS в сторону более комплексных цифровых экосистем, ориентированных на поддержку принятия решений в области персонализированной и превентивной медицины [8].

С учетом указанных тенденций была разработана и внедрена цифровая платформа Peptide Platform, включающая пептидный калькулятор как инструмент первичной онлайн-самооценки состояния здоровья и персонализированной навигации в сфере медицины долголетия. Платформа размещена по адресу http://peptide.sale и ориентирована на структурированное взаимодействие пользователя с цифровым сервисом: прохождение опросников, оценку отдельных доменов здоровья, получение интерпретации результатов и формирование индивидуализированных рекомендаций.

Принципиально важным является то, что опросники, используемые в рамках пептидного калькулятора, не являются произвольным набором вопросов. Они формируются на основе валидированных шкал и общепринятых инструментов оценки отдельных компонентов здоровья и функционального состояния, включая сон, тревожные и депрессивные симптомы, когнитивный статус, боль, функциональные ограничения и качество жизни. Такой подход позволяет перевести субъективный запрос пользователя в более структурированную форму и использовать полученные данные для построения персонализированного рекомендательного маршрута.

Актуальность настоящей работы определяется растущим интересом к медицине долголетия и потребностью в цифровых инструментах, которые помогают пользователю структурированно оценить состояние здоровья, лучше понимать факторы здорового долголетия и получать персонализированные рекомендации по дальнейшему превентивному сопровождению. В этом

контексте пептидный калькулятор платформы Peptide Platform рассматривается как один из инструментов онлайн-навигации в области персонализированной профилактики, функционального здоровья и медицины долголетия.

Цель работы

Целью настоящей работы является описание концепции, архитектуры и принципов функционирования пептидного калькулятора, реализованного на цифровой платформе Peptide Platform, как инструмента персонализированной онлайн-навигации в медицине долголетия. Калькулятор основан на структурированной оценке состояния здоровья пользователя, применении опросников, разработанных с учетом валидированных шкал, образовательном сопровождении и алгоритмизированном подборе биорегуляторных пептидных комплексов.

Разработка подобных цифровых решений соответствует современному направлению перехода к P4-медицине, объединяющей предиктивный, превентивный, персонализированный и партисипативный подходы к ведению пациента [9]. В рамках данной парадигмы особое значение приобретает выявление заболеваний на ранних стадиях и формирование индивидуального профиля факторов риска, функционального состояния и потребностей пациента с последующим подбором профилактических и поддерживающих вмешательств.

В работе предполагается рассмотреть цифровую платформу как организационно-методическую модель, объединяющую несколько функциональных контуров: сбор исходной информации с помощью структурированных анкет и опросников, обработку и интерпретацию полученных данных, формирование пользовательского профиля, выдачу персонализированных рекомендаций и предоставление образовательных материалов. Такой подход соответствует современным представлениям о клинических системах поддержки принятия решений, которые используют данные пациента и экспертные алгоритмы для формирования персонализированных, контекстно-зависимых рекомендаций [10].

Отдельной задачей работы является описание места биорегуляторных пептидных комплексов в структуре рекомендательной системы платформы. В данном контексте они рассматриваются не как самостоятельный способ лечения заболеваний, а как один из элементов комплексного превентивного и восстановительного сопровождения, требующий индивидуализации, врачебной оценки и дальнейшей клинической валидации. Такой подход представляется особенно актуальным для геронтологической практики, поскольку цифровые технологии рассматриваются как один из инструментов поддержки здорового старения, мониторинга

функционального состояния и повышения самостоятельности пациентов старших возрастных групп [11].

Материалы и методы

Объектом исследования являлась цифровая платформа Peptide Platform, предназначенная для поддержки персонализированных превентивных решений на основе сбора пользовательских данных, их структурированной интерпретации, образовательного сопровождения и алгоритмизированного подбора биорегуляторных вмешательств. В рамках настоящей работы платформа рассматривалась как организационно-методическая модель цифрового инструмента, ориентированного на сопровождение пользователя в контексте превентивной, персонализированной и геронтологической медицины.

Материалами исследования служили функциональные разделы платформы, включая пользовательские опросники, образовательные материалы, рекомендательные блоки, разделы с описанием биорегуляторных пептидных комплексов, а также логика перехода пользователя от первичного заполнения данных к получению индивидуализированных рекомендаций. Дополнительно анализировались структура пользовательского маршрута, последовательность взаимодействия пользователя с платформой и принципы представления информации, направленные на повышение понимания рекомендаций и вовлеченности в профилактическое сопровождение.

В качестве основного методического подхода использован описательный анализ цифровой платформы. Данный подход позволил охарактеризовать назначение платформы, ее целевую аудиторию, основные функциональные возможности и предполагаемую роль в системе превентивного сопровождения. Описательный анализ применим на этапах первичного научного представления цифровых медицинских решений, когда основной задачей является не оценка клинической эффективности, а систематизация структуры, функций и логики работы технологии [12].

Для оценки внутренней организации платформы применялся структурно-функциональный анализ. На его основе были выделены основные функциональные модули: модуль сбора исходных данных, модуль обработки и интерпретации результатов анкетирования, модуль формирования пользовательского профиля, модуль персонализированных рекомендаций и образовательный модуль. Такой подход позволил рассматривать платформу не как набор отдельных информационных разделов, а как единую цифровую систему, в которой каждый

модуль выполняет определенную функцию и связан с последующими этапами пользовательского маршрута.

Отдельное внимание уделялось анализу логики формирования рекомендаций. Оценивались типы входных данных, используемых платформой, принципы их структурирования, предполагаемая сегментация пользователей и последовательность преобразования исходной информации в рекомендательные сценарии. В рамках настоящего исследования рекомендательный механизм рассматривался как экспертно-алгоритмизированная система, основанная на сопоставлении данных анкетирования с заранее заданными правилами интерпретации. Такой подход соответствует современным представлениям о клинических системах поддержки принятия решений, в которых индивидуальные данные пользователя сопоставляются с экспертными алгоритмами для формирования персонализированных рекомендаций [10].

Дополнительно проводился анализ пользовательского маршрута, включавший последовательное описание этапов взаимодействия с платформой: вход пользователя в систему, прохождение опроса, получение интерпретации, переход к образовательным материалам и формирование индивидуальных рекомендаций. Анализ пользовательского маршрута позволяет выявить ключевые точки взаимодействия пользователя с цифровым вмешательством, оценить последовательность получения информации и определить, насколько логика платформы поддерживает непрерывность профилактического сопровождения [13].

При анализе образовательного компонента учитывались полнота, последовательность и доступность представления информации для пользователя. Данный аспект имеет принципиальное значение для цифровых медицинских решений, поскольку эффективность подобных систем зависит не только от точности алгоритмов, но и от удобства использования, понятности интерфейса, соответствия потребностям пользователей и способности поддерживать долгосрочное вовлечение [14].

Таким образом, исследование носило описательный организационно-методический характер и было направлено на научное представление структуры, функциональных модулей и принципов работы цифровой платформы Peptide Platform. Клиническая эффективность платформы, влияние ее использования на медицинские исходы, динамику состояния пользователей и приверженность профилактическим рекомендациям в рамках настоящей работы не оценивались. Данные вопросы требуют проведения последующих пилотных и

клинических исследований с использованием валидированных критериев эффективности, безопасности, удобства применения и пользовательской вовлеченности.

Результаты

Цифровая платформа Peptide Platform представляет собой онлайн-сервис, ориентированный на персонализированную оценку функционального состояния пользователя и подбор индивидуализированных рекомендаций в сфере пептидной поддержки. В структуре платформы объединены оценочный, аналитический, рекомендательный и образовательный компоненты, что позволяет рассматривать ее как цифровой инструмент первичной навигации в медицине долголетия. Такая логика соответствует современному пониманию цифровых медицинских решений, в которых особое значение имеют сбор данных и их интерпретация, понятное представление результатов пользователю и последующее сопровождение принятия решений [12].

Платформа предназначена для пользователей, заинтересованных в оценке собственного состояния, поддержании функционального здоровья и выборе индивидуальной стратегии профилактического сопровождения. При этом ее целевая аудитория не ограничивается пациентами с уже установленными заболеваниями. В контексте медицины долголетия значимую группу составляют люди с субъективным снижением ресурса, нарушением сна, повышенным уровнем стресса, когнитивной нагрузкой, снижением работоспособности или потребностью в более системном подходе к сохранению здоровья. Это согласуется с современной концепцией геронауки, где одной из центральных задач является продление периода здоровой и функционально сохранной жизни, а не только воздействие на отдельные заболевания.

Ключевым функциональным элементом платформы является пептидный калькулятор. Его задача заключается в том, чтобы перевести первичный пользовательский запрос в структурированную форму: собрать данные о самочувствии, оценить отдельные домены функционального состояния и на основании полученных ответов сформировать персонализированный рекомендательный маршрут. В отличие от обычного анкетирования, калькулятор выполняет роль связующего механизма между самооценкой пользователя и последующей интерпретацией результатов. Это делает его близким по логике к цифровым системам поддержки решений, где индивидуальные данные используются для формирования контекстно-зависимых рекомендаций [10].

Работа пептидного калькулятора начинается с онлайн-самооценки состояния здоровья. Пользователь последовательно отвечает на вопросы, отражающие наиболее значимые для медицины долголетия домены: качество сна, уровень стресса, эмоциональное состояние, когнитивную нагрузку, субъективный уровень ресурса, наличие функциональных ограничений и другие параметры, влияющие на повседневную активность и качество жизни. Такая организация первичного сбора данных позволяет сместить акцент с изолированной жалобы на более целостную оценку функционального профиля пользователя.

Опросники, используемые в рамках калькулятора, строятся с учетом валидированных шкал и общепринятых инструментов оценки отдельных состояний. В зависимости от оцениваемого домена в основу вопросов могут быть положены шкалы оценки сна, тревожных и депрессивных симптомов, когнитивного статуса, боли, функциональных ограничений и качества жизни. Использование подобной логики принципиально важно, поскольку повышает воспроизводимость оценки и снижает риск произвольной интерпретации субъективных жалоб. В цифровых медицинских решениях применение структурированных инструментов самооценки рассматривается как один из способов повысить качество входных данных и сделать последующие рекомендации более обоснованными [14].

После завершения опроса данные пользователя обрабатываются алгоритмическим модулем платформы, включающим элементы искусственного интеллекта. На этом этапе отдельные ответы группируются по смысловым доменам, после чего формируется обобщенный профиль текущего функционального состояния. Такой профиль позволяет выделить зоны, требующие первоочередного внимания: например, нарушения сна, высокий уровень стресса, эмоциональное напряжение, когнитивную перегрузку или сочетание нескольких факторов. Полученный результат служит основанием для перехода к персонализированным рекомендациям.

Рекомендательный блок платформы связан с результатами цифровой самооценки и помогает подобрать индивидуальный сценарий пептидной поддержки. При этом пептидные комплексы рассматриваются как часть более широкой стратегии сохранения здоровья, включающей информирование пользователя, оценку функционального состояния и рекомендации по дальнейшим действиям.

Если результаты самооценки указывают на возможные нарушения или требуют медицинской интерпретации, пользователю рекомендуется обратиться к врачу. Таким образом, платформа не ориентирована на самодиагностику и самолечение, а выполняет функцию первичной

навигации, помогает структурировать запрос пользователя и определить возможные направления дальнейшего сопровождения.

После формирования персонализированных рекомендаций пользователь получает доступ к образовательному разделу платформы. Помимо кратких пояснений по результатам тестирования, платформа содержит библиотеку специализированной литературы, включающую электронные и печатные издания, посвященные вопросам медицины долголетия, профилактики возраст-ассоциированных изменений, здорового образа жизни, биорегуляторной терапии и другим аспектам сохранения здоровья. Библиотека ориентирована как на специалистов здравоохранения, заинтересованных в современных подходах к профилактической и антивозрастной медицине, так и на широкий круг пользователей, стремящихся повысить уровень медицинской грамотности и глубже понимать принципы поддержания функционального здоровья.

Таким образом, пептидный калькулятор выполняет в структуре платформы Peptide Platform несколько функций: обеспечивает первичную онлайн-самооценку, помогает структурировать пользовательский запрос, формирует функциональный профиль и связывает результаты оценки с персонализированными рекомендательными сценариями. В рамках настоящей работы он рассматривается не как диагностический инструмент и не как замена врачебной консультации, а как цифровой модуль первичной навигации в медицине долголетия, ориентированный на повышение информированности пользователя и поддержку более осознанного выбора профилактической стратегии.

Заключение

Разработка и внедрение цифровой платформы Peptide Platform отражает актуальное направление развития персонализированной профилактики и медицины долголетия, ориентированное на сохранение функционального здоровья, повышение информированности пользователя и поддержку индивидуального выбора превентивных вмешательств. В структуре платформы пептидный калькулятор выступает как ключевой функциональный модуль, обеспечивающий первичную онлайн-самооценку состояния здоровья, структурирование пользовательского запроса и формирование персонализированного рекомендательного маршрута.

Проведенный описательный анализ показал, что платформа объединяет несколько взаимосвязанных компонентов: цифровое анкетирование, алгоритмическую обработку

данных с использованием элементов искусственного интеллекта, формирование функционального профиля пользователя, рекомендательный блок, образовательные материалы и библиотеку специализированной литературы. Такая структура позволяет рассматривать Peptide Platform не как изолированный информационный ресурс, а как цифровую систему первичной навигации в области функционального здоровья, персонализированной профилактики и медицины долголетия.

Особенностью платформы является сочетание самооценки, образовательного сопровождения и алгоритмизированного подбора индивидуального сценария пептидной поддержки. При этом пептидные комплексы рассматриваются как часть более широкой стратегии сохранения здоровья, а не как самостоятельная альтернатива медицинской помощи. При наличии признаков возможных нарушений или необходимости медицинской интерпретации результатов пользователю рекомендуется обратиться к врачу, что подчеркивает навигационный, а не диагностический характер платформы.

Таким образом, пептидный калькулятор платформы Peptide Platform может рассматриваться как перспективный цифровой инструмент поддержки персонализированного превентивного сопровождения в медицине долголетия. Дальнейшее развитие данного направления требует проведения пилотных и клинических исследований, направленных на оценку удобства использования платформы, качества пользовательского маршрута, достоверности алгоритмов интерпретации, безопасности рекомендательных сценариев и потенциального влияния сервиса на медицинскую грамотность, приверженность профилактическим рекомендациям и показатели функционального здоровья пользователей.

Список литературы

1. Topol E. J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence // Nature Medicine. 2019. Vol. 25. P. 44–56. https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7

2. Crane P. A., Wilkinson G., Teare H. Healthspan versus lifespan: new medicines to close the gap // Nature Aging. 2022. Vol. 2. P. 1119–1120. https://doi.org/10.1038/s43587-022-00318-5

3. World Health Organization. Healthy ageing and functional ability. 2020. URL: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/healthy-ageing-and-functional-ability

4. Sutton R. T., Pincock D., Baumgart D. C., Sadowski D. C., Fedorak R. N., Kroeker K. I. An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success // npj Digital Medicine. 2020. Vol. 3. Article 17. https://doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y
5. Milanti A., Chan D. N. S., Parut A. A., So W. K. W. Determinants and outcomes of eHealth literacy in healthy adults: A systematic review // PLOS ONE. 2023. Vol. 18, № 10. e0291229. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291229
6. Jiang F., Jiang Y., Zhi H., et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future // Stroke and Vascular Neurology. 2017. Vol. 2(4). P. 230–243. https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101
7. Wang L., Wang N., Zhang W., Cheng X., Yan Z., Shao G., Wang X., Wang R., Fu C. Therapeutic peptides: current applications and future directions // Signal Transduction and Targeted Therapy. 2022. Vol. 7. Article 48. https://doi.org/10.1038/s41392-022-00904-4
8. Shortliffe E. H., Cimino J. J. Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine. Springer, 2014.
9. Collatuzzo G., De Matteis S., Aasen T. B., et al. Application of P4 (Predictive, Preventive, Personalized, Participatory) Approach to Occupational Medicine // La Medicina del Lavoro. 2022. Vol. 113, № 1. e2022003. DOI: 10.23749/mdl.v113i1.12622.
10. Grechuta K., Aamodt V., Aznar-Lou I., et al. Benefits of Clinical Decision Support Systems for the Management of Noncommunicable Chronic Diseases: Targeted Literature Review // Interactive Journal of Medical Research. 2024. Vol. 13. e58036. DOI: 10.2196/58036.
11. Chen C., Ding S., Wang J. Digital health for aging populations // Nature Medicine. 2023. Vol. 29. P. 1623–1630. DOI: 10.1038/s41591-023-02391-8.
12. Perrin Franck C., Babington-Ashaye A., Dietrich D., et al. iCHECK-DH: Guidelines and Checklist for the Reporting on Digital Health Implementations // Journal of Medical Internet Research. 2023. Vol. 25. e46694. DOI: 10.2196/46694
13. Lukka L., Karhulahti V.-M., Hämäläinen H., et al. Using User Journey Method to Improve Digital Intervention Use Measurement: A Case Study // BMC Health Services Research. 2025. Vol. 25. Article 870. DOI: 10.1186/s12913-025-12641-9
14. Tandon A., Peikari A., Farley A., et al. Human Factors, Human-Centered Design, and Usability of Software as a Medical Device: A Systematic Literature Review // Journal of Medical Internet Research. 2024. Vol. 26. e57628. DOI: 10.2196/57628