



Разработка системы поддержки принятия врачебных решений с помощью no-code-платформы для менеджмента артериальной гипертензии у пациентов гериатрического профиля на основе доказательной медицины

©В.Ж. Кудабоева¹, А.Т. Маншарипова¹, Л.В. Шульженко^{2,3}, Г.С. Краснов^{4,5}, И.В. Першуков^{1,6,7*}

¹ Казахстанско-Российский медицинский университет, Алматы, Республика Казахстан

² Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

³ Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

⁴ ООО «Точное дозирование», мкр. Южный город, Самарская обл., Россия

⁵ ТОО «Диджитал Доктор Казахстан», Алматы, Республика Казахстан

⁶ Ошский государственный университет, Ош, Кыргызская Республика

⁷ Бобровская районная больница, Бобров Воронежской области, Россия

* И.В. Першуков, Бобровская районная больница МЗ Воронежской области, 397705, Бобров, ул. Гагарина, 333, cardio.ru@gmail.com

Поступила в редакцию 31 октября 2024 г. Исправлена 20 ноября 2024 г. Принята к печати 12 декабря 2024 г.

Резюме

Артериальная гипертензия (АГ) является распространенным состоянием среди пожилых людей, часто сопровождающимся синдромом старческой астении (ССА). Среди врачей отмечается потребность в комплексных инструментах оценки, которые помогли бы эффективно управлять АГ у пожилых пациентов.

Нами проведен поиск и оценка актуальных исследований – систематических обзоров и метаанализов, изучающих связь между АГ и ССА. По результатам анализа было разработано IT-решение, включающее элементы менеджмента АГ для врачей, работающих с пациентами гериатрического профиля.

Эта статья представляет собой пример работы с научной литературой и No-code-платформой – IT-системой разработки медицинских решений без программистов – с целью создания гериатрического IT-решения для поддержки врачебных заключений. Эта система будет использоваться для последующего проведения Real World Data (RWD) исследований.

Ключевые слова: синдром старческой астении, артериальная гипертензия, eHealth, система поддержки принятия врачебных решений

Цитировать: Кудабоева В.Ж., Маншарипова А.Т., Шульженко Л.В., Краснов Г.С., Першуков И.В. Разработка системы поддержки принятия врачебных решений с помощью no-code-платформы для менеджмента артериальной гипертензии у пациентов гериатрического профиля на основе доказательной медицины. *Инновационная медицина Кубани*. 2025;10(1):110–118. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-1-110-118>

Development of a Clinical Decision Support System for Evidence-Based Management of Hypertension in Older Patients Using a No-code Platform

©Venera Zh. Kudabaeva¹, Almagul T. Mansharipova¹, Larisa V. Shulzhenko^{2,3}, Gleb S. Krasnov^{4,5}, Igor V. Pershukov^{1,6,7*}

¹ Kazakh-Russian Medical University, Almaty, Kazakhstan

² Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russian Federation

³ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

⁴ Tochnoe dozirovanie LLC, Yuzhnyi Gorod microdistrict, Samara Region, Russian Federation

⁵ Digital Doctor Kazakhstan LLP, Almaty, Kazakhstan

⁶ Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

⁷ Bobrov District Hospital, Bobrov, Voronezh Region, Russian Federation

* Igor V. Pershukov, Bobrov District Hospital, ulitsa Gagarina 333, Bobrov, 397705, Voronezh Region, Russian Federation, cardio.ru@gmail.com

Received: October 31, 2024. Received in revised form: November 20, 2024. Accepted: December 12, 2024.



Abstract

Hypertension is common among older people and often accompanied by frailty. Physicians are in need of comprehensive assessment tools to effectively manage hypertension in older patients.

We conducted a literature search and evaluated current studies, systematic reviews and meta-analyses, exploring the relationship between hypertension and frailty. Based on the analysis findings, we developed an IT solution with hypertension management elements for geriatric physicians. This article exemplifies the work with the literature and a no-code platform (IT system for developing medical solutions without programming knowledge) to create a clinical decision support system for geriatric physicians. This system will be used in subsequent studies using real-world data.

Keywords: frailty, hypertension, eHealth, clinical decision support system

Cite this article as: Kudabaeva VZh, Mansharipova AT, Shulzhenko LV, Krasnov GS, Pershukov IV. Development of a clinical decision support system for evidence-based management of hypertension in older patients using a no-code platform. *Innovative Medicine of Kuban*. 2025;10(1):110–118. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-1-110-118>

Введение**Синдром старческой астении и артериальная гипертензия**

Синдром старческой астении (ССА) – это гериатрический синдром, включающий уменьшение многочисленных физиологических резервов организма наряду со снижением устойчивости к стрессорам. Он характеризуется повышенной уязвимостью человека к различным факторам риска и частичной потерей способности организма поддерживать гомеостаз, а также с редуцированным реабилитационным потенциалом. Распространенность ССА среди пожилых людей составляет 2,3–20,2%, что указывает на тенденцию к увеличению с возрастом [1, 2].

Растущее признание ССА, как состояния здоровья пожилых людей, привело к постепенному увеличению количества исследований, посвященных взаимосвязи между ССА и артериальной гипертензией (АГ). Например, хронические заболевания считаются значимыми факторами риска ССА [3], а сердечно-сосудистые осложнения, связанные с АГ, отнесены к факторам, способствующим возникновению ССА [4]. И наоборот, ССА считается предполагаемым фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний, включая АГ [5].

В ходе опросов на территории Российской Федерации (РФ) выяснилось, что АГ является одним из гериатрических синдромов, вызывающих трудности у врачей при менеджменте пациентов пожилого возраста. Трудности при менеджменте АГ признали 62,1% опрошенных врачей [6]. По сложности менеджмента АГ уступает только когнитивным нарушениям (79,8%) [6], третью позицию разделяют полиморбидность и полипрагмазия (58,9 и 58,5% соответственно) [6]. Также в ходе предшествующих работ было показано, что системы поддержки назначения антигипертензивных лекарств вызывают повышенный интерес среди врачей [7].

Настоящее исследование проводится для того, чтобы (1) оценить направленность связи между АГ и ССА, (2) определить перечень инструментов для разработки, которые помогли бы врачам в менеджменте АГ как гериатрического синдрома, значительно осложняющего практику, и (3) разработать и протестировать соответствующее ИТ-решение.

Материалы и методы**Цель**

Сформировать систему поддержки менеджмента АГ для врачей, работающих с пациентами гериатрического профиля в соответствии с актуальными данными российской и зарубежной литературы.

В исследовании было выделено 2 этапа работ: (1) поиск и анализ литературы, (2) использование no-code-платформы для создания ИТ-решения и оценка пилотного этапа внедрения.

Методология поиска литературы

В отношении публикаций о связи ССА и АГ был проведен поиск систематических обзоров и мета-анализов по ключевым словам «frailty», «systematic review», «meta-analysis», «network meta-analysis» и их русскоязычными аналогами в базах данных PubMed, eLibrary и CyberLeninka. Поиск ограничивался языком статьи: отбирались статьи на русском или английском языках. В отношении вопросов, связанных со специфическими гериатрическими вмешательствами и АГ, был проведен анализ литературы по известным авторам рабочим группам.

Использование No-code-платформы для создания ИТ-решения

В настоящее время цифровые технологии широко используются в медицинской сфере. Одним из инновационных направлений в этой области является разработка и применение систем no-code программирования, которые позволяют создавать программные приложения без необходимости написания кода.

Для no-code-разработки использовался сервис Dozator.io. Принцип разработки no-code основан на использовании визуальных инструментов и графических интерфейсов для создания программных решений. Вместо написания кода врачи-разработчики решения использовали готовые блоки, модули описания интерпретаций, исходя из найденных материалов (рис. 1). Сервис был использован для создания интерактивных клинических шкал и подборок материалов, которые можно использовать для внедрения в практику.

Для разработки данного раздела с помощью no-code-платформы Dozator.io использовался фреймворк Kanban, который предполагал (1) создание раздела по согласованному описанию, (2) проверку редактором

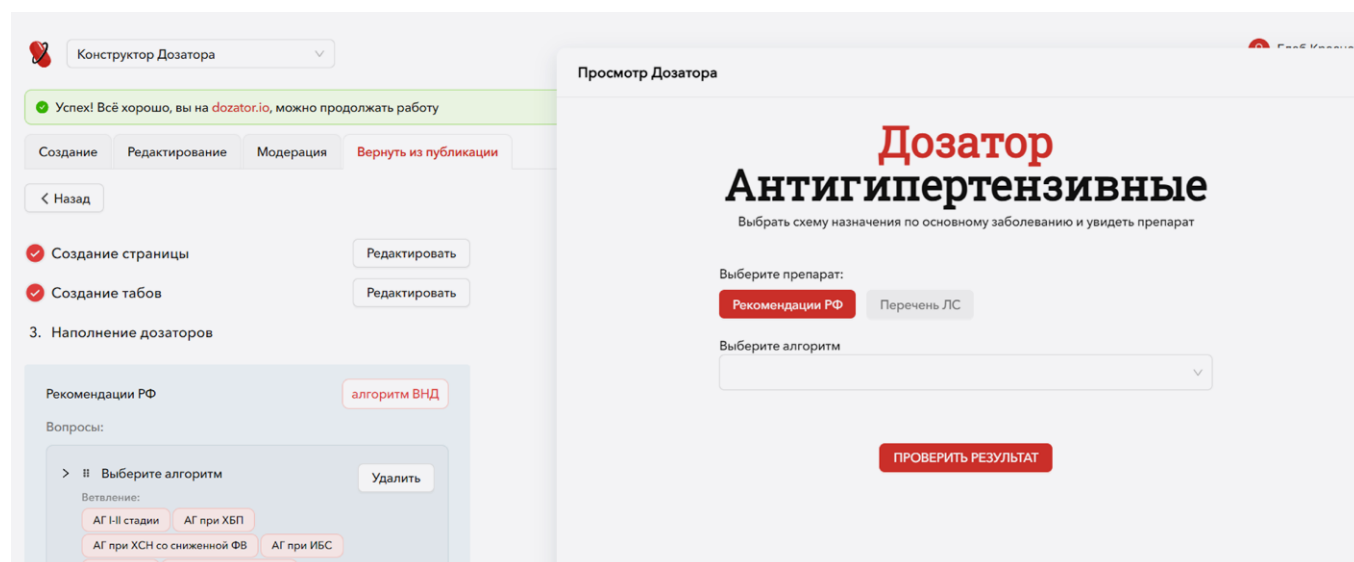


Рисунок 1. Интерфейс сервиса no-code для построения медицинских алгоритмов, поле создания шкалы

Прим.: Врач-редактор может выбрать тип логики подготовки решения и в течение 1–7 ч сформировать раздел или набор шкал

Figure 1. Interface of a no-code platform for building medical algorithms, scale creation field

Note: The physician-editor can select a type of logic for solution development and create a section or a set of scales within 1-7 hours

и (3) модерацию руководителем платформы подготовленного раздела. В случае необходимости внесения правки была доступна опция (4) вернуть из публикации. В работе над одним разделом участвовали 3 специалиста: два врача-редактора и врач-модератор.

Для оценки эффективности и активности в рамках пилотного внедрения использовался сервис Яндекс.Метрика.

Результаты

Этап 1. Поиск и анализ литературы

1.1 Распространенность ССА у пациентов с АГ и направленность связи между АГ и ССА по данным метаанализов

В метаанализ D.L. Vetrano и соавт. (2018) было включено 27 исследований [8]. Размер выборки исследований колебался от 56 до 144 403 участников со средним возрастом от 60 до 81 года. Совокупная распространенность АГ у лиц с ССА составила 72% (95% ДИ от 66 до 79%), а совокупная распространенность ССА у лиц с АГ составила 14% (95% ДИ от 12 до 17%). Этот систематический обзор и метаанализ показывают, что 7 из 10 пожилых людей с ССА страдают от АГ, а примерно 1 из 7 пожилых людей с АГ имеет ССА [8]. Кроме того, это исследование показывает, что связь между ССА и АГ все еще неясна: лишь в нескольких продольных исследованиях оценивалось влияние АГ на частоту возникновения ССА, что дало противоречивые результаты [8].

В одном из исследований из 2 826 участников исходной группы с АГ, не имевших ССА на этапе включения в исследование, у 738 (26%) не развилась

ни преаестения, ни ССА ни через 5, ни через 9 лет наблюдения; 1854 (66%) пациентов остались преаестеничными или у них развилась преаестения на 5-й или 9-й год наблюдения, у 234 (8%) развился ССА на 5-й или 9-й год наблюдения [9].

В метаанализ Н. Liu и соавт. (2023) были включены 14 исследований, в которых приняли участие 185 249 человек [10]. Объединенная распространенность ССА среди пожилых людей с АГ составила 23% (95% ДИ 0,09–0,36) для ССА и 46% (95% ДИ 0,38–0,54) для преаестении. Объединенная распространенность ССА была выше в исследованиях с более высокой долей женщин (24%, 95% ДИ 0,05–0,50), в которых использовались многомерные инструменты – разные элементы комплексной гериатрической оценки (КГО) – для определения ССА (30%, 95% ДИ 0,10–0,51). Возраст, женский пол, депрессия и предыдущие госпитализации были признаны факторами риска развития ССА среди пожилых людей с АГ [10].

В метаанализ К. Ну и соавт. (2021) были включены 6 продольных исследований и одно поперечное исследование с участием 17 403 пациентов с АГ. Риск систематической ошибки во всех включенных исследованиях был оценен как низкий или умеренный. Объединенный HR падений для преаестеничных и аестеничных пациентов составил 1,07 (95% ДИ: 0,83–1,37) и 1,89 (95% ДИ: 1,56–2,27) соответственно. Объединенный HR госпитализаций, связанный с преаестенией и ССА, составил 1,54 (95% ДИ: 1,38–1,71) и 1,94 (95% ДИ: 1,17–3,24) соответственно [11].

В двух исследованиях оценивалось повреждение целевых органов у 908 пациентов с АГ. ССА был

статистически значимо связан с нарушением функции почек, которое определялось по наличию протеинурии, скорректированное OR 2.05 (95% ДИ 1,27–3,30) [11, 12].

В метаанализе О.М. Todd и соавт. (2019) были проанализированы 9 обсервационных исследований с участием 21 906 пожилых людей, в которых сравнивалась смертность от всех причин в среднем за 6 лет. Метаанализ шести исследований показал, что у людей с ССА не было разницы в смертности, связанной с систолическим артериальным давлением (САД) <140 мм рт. ст. по сравнению с САД >140 мм рт. ст. (HR 1,02, 95% ДИ от 0,90 до 1,16). При отсутствии ССА САД <140 мм рт. ст. было связано с более низким риском смерти по сравнению с САД >140 мм рт. ст. (HR 0,86, 95% ДИ от 0,77 до 0,96) [13].

1.2 Выбор целевого АД и специфические гериатрические вмешательства при артериальной гипертензии

В российских клинических рекомендациях по артериальной гипертензии указан целевой уровень АД, уровень САД составляет 130–139 мм рт. ст., а уровень ДАД у всех пациентов с АГ и СД составляет <80 мм рт. ст., но не ниже 70 мм рт. ст. [14]. При этом в обзоре доказательной базы целевых уровней АД О.Д. Остроумовой и М.С. Черняевой (2020) было обнаружено, что опубликованные исследования не учитывали разнообразие гериатрической популяции и не включали пациентов с синдромом старческой астении и множественными заболеваниями, а для групп пациентов с перенесенным инсультом не принимался во внимание тип инсульта [15].

1.3 Депрескрайбинг – пересмотр терапии

В клинических рекомендациях сформированы целевые значения АД для людей пожилого возраста, но не представлены разделы, регламентирующие действия врача в случае избыточного снижения АД [15]. В данном контексте становится актуальным пересмотр терапии или депрескрайбинг.

Депрескрайбинг – плановый или ситуационный процесс отмены, замены и снижения дозы лекарств [16]. Согласно данным Г.С. Краснова и соавт. (2021), врачи используют в рутинной практике депрескрайбинг – отмену, замену и снижение дозы препаратов – не используя/не зная данного термина и не применяя фреймворков – ограничительных листов и методов принятия решений [17, 18]. Основными ограничивающими факторами использования депрескрайбинга врачи выделили (1) зону ответственности своей специальности и (2) опасения по поводу вмешательства в план терапии других врачей – по 49,2% и 40,8% соответственно, третий по значимости фактор – отсутствие понимания и обучения депрескрайбингу (32,8%) [17, 18]. Только небольшая группа врачей обладала навыками работы с методологией депрескрайбинга, такими, как STOPP/START критерии [19], изолированным депрескрайбингом – по одной

лекарственной группе – или другими ранее описанными методологиями [20]. В связи с этим необходимо обеспечить ознакомление врача со структурированной методологией практики отмены, замены и снижения дозы ЛС.

В работе о доказательной базе депрескрайбинга при ХСН [21], где оценивались основные классы антигипертензивных препаратов, было отмечено, что основная часть исследований ХСН сосредоточена на депрескрайбинге при сердечной недостаточности со сниженной фракцией выброса. Депрескрайбинг при ХСН имеет ограниченный потенциал применения из-за высокого риска несостоятельности вмешательства и очевидного влияния ряда групп ЛС на прогноз и выраженность клинической симптоматики у пациентов с ХСН. В работе по доказательной базе депрескрайбинга при АГ [22] было отмечено, что он проводился без применения жестких критериев включения пациентов в исследования. При этом в описанных работах были представлены протоколы снижения доз препаратов [23].

В работах, связанных с депрескрайбингом у пациентов с ХСН и АГ, были отмечены факторы риска несостоятельности депрескрайбинга и необходимые для контроля конечные точки [21]. Стоит отметить, что в рамках описанных в систематических обзорах исследований, связь между ССА и депрескрайбингом также не обозначена.

Этап 2. Использование no-code-платформы для создания IT-решения

Для поддержки принятия решений в отношении артериальной гипертензии для пожилых пациентов для проведения исследований были разработаны следующие элементы:

1. Шкалы для оценки наличия синдрома старческой астении у пациента и его описания по гериатрическим шкалам (рис. 3А), в том числе – деменции (рис. 2Б, рис. 3А).

2. Внедрен раздел STOPP/START критериев, который относится к сердечно-сосудистой системе (рис. 2А) [24] и алгоритмы снижения доз препаратов согласно исследованию DANTE [28] для формирования подхода к отмене препаратов при наличии STOPP-критериев, а также алгоритм диагностики ортостатической гипотензии (рис. 3Б).

3. Интегрированы схемы назначения препаратов, согласно клиническим рекомендациям РФ, и их перечень с указанием лекарственных групп, максимальных и минимальных доз (рис. 4). Группа выбрала рекомендации РФ, так как большая часть пользователей no-code-платформы сосредоточена в России.

4. Интегрированы чек-листы контроля безопасности отмены препаратов (рис. 3В).

5. Интегрирована функция присвоения индивидуальных идентификаторов для проведения исследований в медицинских организациях с шифрованием участников.

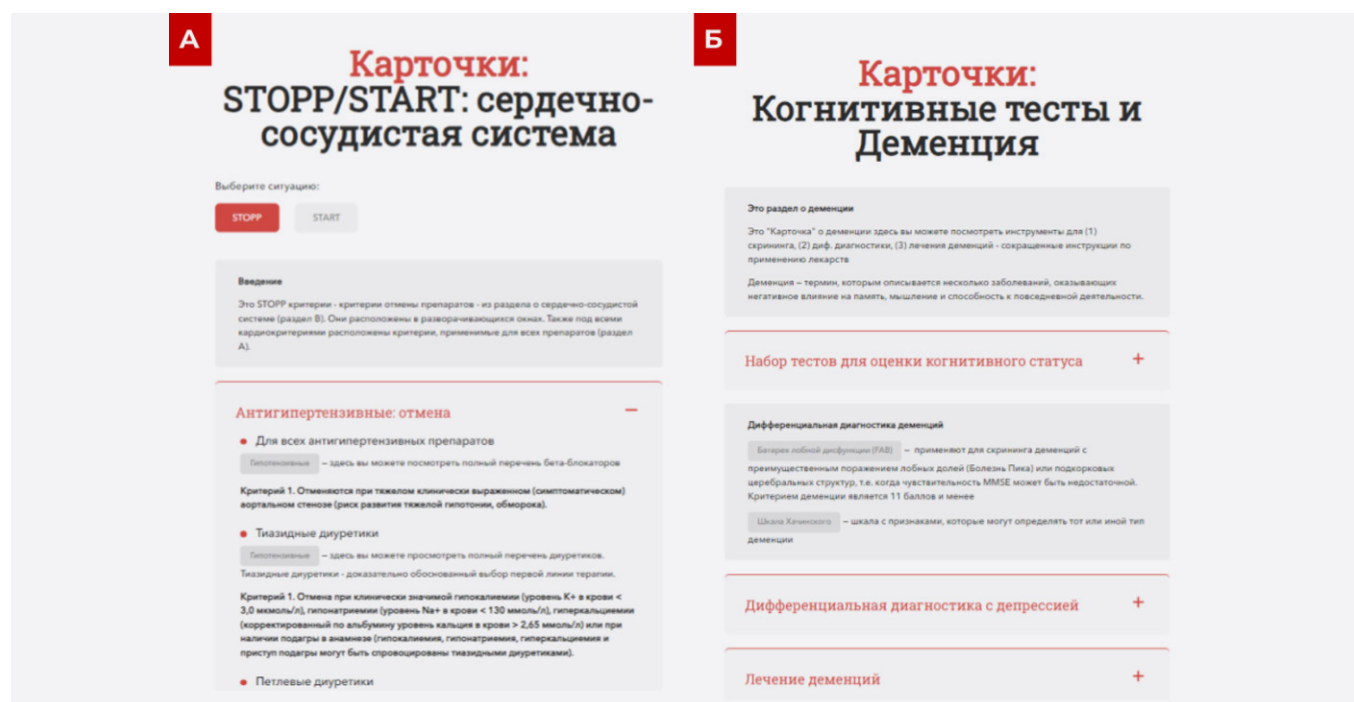


Рисунок 2. Раздел карточки, в котором группируются другие разделы сервиса

Прим.: А – STOPP/START-критерии для препаратов сердечно-сосудистой системы, разбиты по группам препаратов. Б – группировка когнитивных тестов и решений для принятия заключений в отношении пациентов с когнитивными проблемами

Figure 2. Card section in which other platform sections of the service are grouped

Note: A, STOPP/START criteria for cardiovascular drugs categorized by groups; Б, cognitive tests and recommendations for decision-making in patients with cognitive impairment

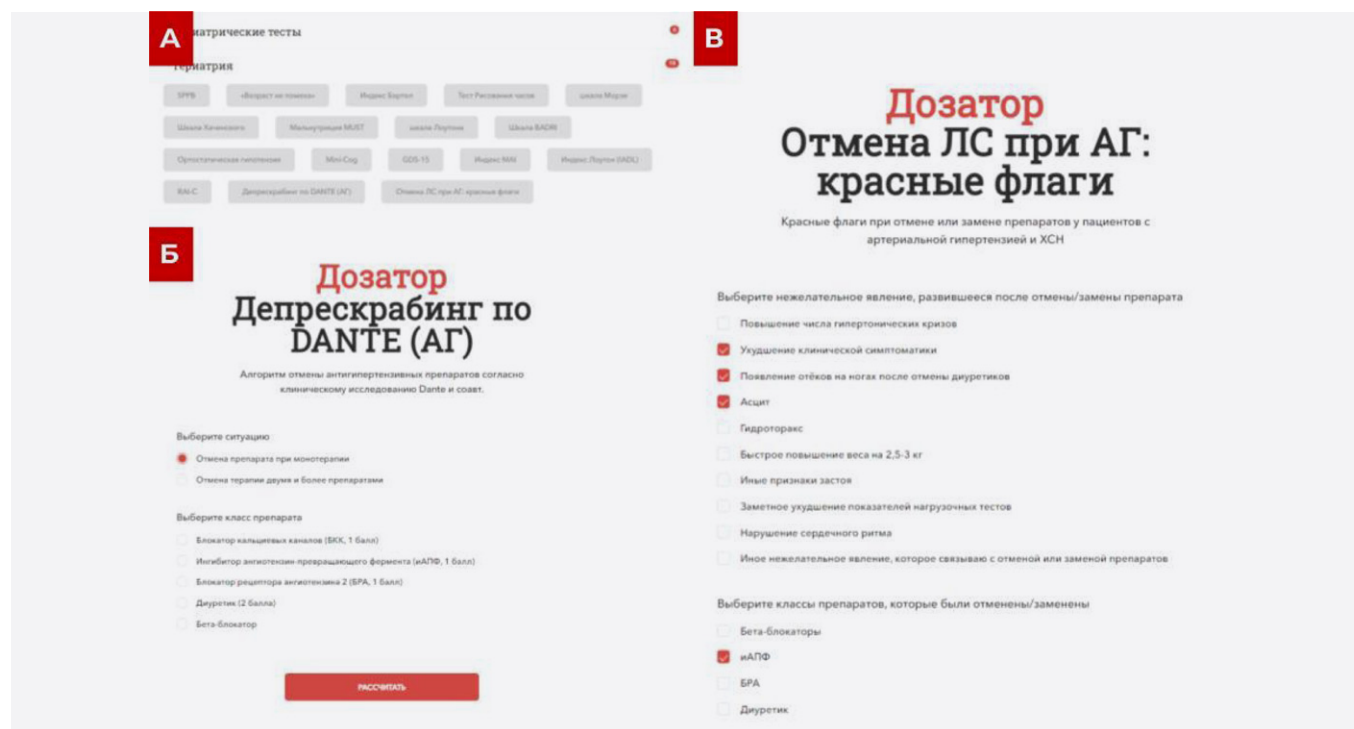


Рисунок 3. Разделы IT-системы поддержки гериатрических решений

Прим.: А – раздел гериатрических тестов и шкал. Б – раздел, в котором описана логика депрескрайбинга – отмены, замены и снижения дозировки лекарств по исследованию DANTE [28], В – красные флаги отмены лекарственных средств

Figure 3. Sections of the clinical decision support system for geriatric physicians

Note: A, section with geriatric tests and scales; Б, section about the deprescribing logic (medication discontinuation or substitution, dose reduction) according to DANTE study [28]; В, red flags of medication discontinuation

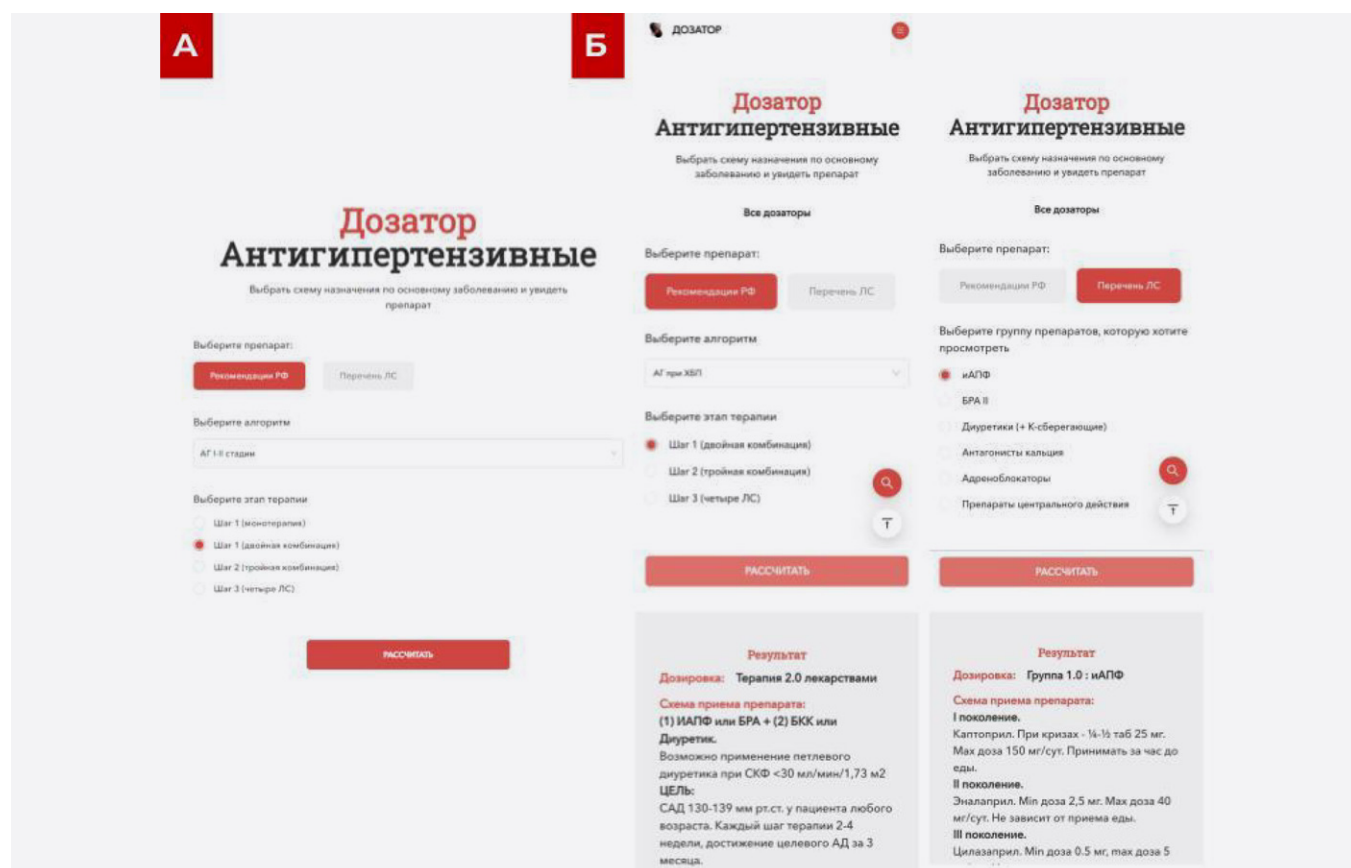


Рисунок 4. Раздел антигипертензивных препаратов с 2 подразделами: рекомендации РФ и перечень ЛС

Прим.: А – версия для десктопа или персонального компьютера. Б – версия для мобильных устройств, адаптивная верстка
Figure 4. Antihypertensive Drug Section with 2 subsections: Russian Guidelines and List of Drugs

Note: A, desktop version; Б, mobile version, responsive web design

Оценка востребованности и корректировки элементов

Часть элементов сервиса распространялась через социальные сети (Вконтакте) и мессенджеры (Telegram) в сети интернет с 21 мая 2024 г. по мере разработки новых элементов с целью изучения их востребованности. Не был включен алгоритм исследования DANTE [23], так как алгоритм не описан в регуляторных документах и публикациях, он требует согласования в рамках отдельного исследования.

Структура географического использования элементов сервиса представлена в Таблице 1.

Благодаря сервису Яндекс. Метрика имелась возможность провести оценку посещаемости отдельных разделов. Элементы КГО – все шкалы и карточки, связанные с КГО, разработанные в рамках подготовки данного решения, были выделены в отдельную группу. Это позволило определить активность пользователей и количество просмотров соответствующих разделов (табл. 2).

Таблица 1
Географическая структура использования разделов согласно сервису Яндекс. Метрика в период с 21 мая по 21 августа 2024 г.

Table 1

Geography of users between May 21 and August 21, 2024 according to Yandex. Metrica

Страна	Число пользователей гериатрического раздела	Доля от общего числа посетителей сервиса за указанный период (n=9 872)	Доля от числа пользователей гериатрической частью
Общее	1052	10,7%	100%
Россия	922	9,3%	87,6%
Казахстан	53	0,5%	5%
Другие страны	77	0,8%	7,3%

Таблица 2
Структура использования комплексной гериатрической оценки
Table 2
Structure of comprehensive geriatric assessment use

Название раздела	Число пользователей	Число просмотров
Элементы КГО (опросники и шкалы)	864	2161
STOPP/START-критерии: сердечно-сосудистая система	179	245
Карточки: деменция	598	1057
Ортостатическая гипотензия	24	35

Обсуждение

Цифровые технологии широко используются в медицинской сфере для улучшения качества оказания медицинской помощи и повышения эффективности работы медицинских учреждений в РФ с фокусом на взаимодействие врач-пациент [24–26]. Однако еще ни одно из представленных российских решений не было выполнено с помощью no-code-платформы. В канадской статье с разработкой на no-code-платформе Pathverse mHealth-мобильного приложения использовали фреймворк Scrum, и разработка заняла 7 мес. [27]. Чистое время разработки с учетом анализа материалов заняло менее 100 ч. Процесс осуществлялся с использованием фреймворка Kanban; эта модель была реализована непосредственно в интерфейсе самого сервиса, где отмечался каждый из этапов движения цифрового решения (рис. 5).

В результате анализа обзоров, систематических обзоров и метаанализов выяснилось, что в ряде изученных, на первый взгляд, вопросов существует довольно высокий уровень неопределенности и следует осторожно относиться к интерпретациям имеющихся данных. Необходимо регулярно – 1 раз в 3–6 мес. – обновлять технические задания к сервису для поддержания актуальности информации [8–15].

Также группа постановила, что необходимо видоизменить часть STOPP/START-критериев для более подробного сбора данных о том, какие именно критерии применялись.

Заключение

С помощью технологии no-code-разработки была создана и внедрена система поддержки гериатрических заключений. Такой подход позволяет быстро разрабатывать решения и оперативно вносить изменения в контентные элементы и внедрять инновационные терапевтические методологии. Исследовательская группа планирует развивать данное направление и провести ряд Real World Data (RWD) исследований с использованием платформы в течение последующего периода – с 2024 по 2026 г.

Вклад авторов

Разработка концепции и дизайна: Г.С. Краснов, А.Т. Маншарипова, Л.В. Шульженко, В.Ж. Кудабеева
Сбор, анализ и интерпретация данных: В.Ж. Кудабеева, А.Т. Маншарипова, Л.В. Шульженко, Г.С. Краснов
Проведение статистического анализа: В.Ж. Кудабеева, И.В. Першуков
Подготовка и редактирование статьи: В.Ж. Кудабеева, А.Т. Маншарипова, Г.С. Краснов
Исправление статьи: Л.В. Шульженко, И.В. Першуков
Утверждение окончательной версии: А.Т. Маншарипова, Л.В. Шульженко, И.В. Першуков

Author contributions

Concept and design: Krasnov, Mansharipova, Shulzhenko, Kudabaeva
Acquisition, analysis, or interpretation of data: Kudabaeva, Mansharipova, Shulzhenko, Krasnov
Statistical analysis: Kudabaeva, Pershukov
Manuscript drafting and editing: Kudabaeva, Mansharipova, Krasnov
Manuscript revising: Shulzhenko, Pershukov
Final approval of the version to be published: Mansharipova, Shulzhenko, Pershukov

Литература/References

1. Rohrmann S. Epidemiology of frailty in older people. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1216:21–27. PMID: 31894543. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33330-0_3
2. Veronese N, Custodero C, Cella A, et al. Prevalence of multi-dimensional frailty and pre-frailty in older people in different settings: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2021;72:101498. PMID: 34700009. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101498>
3. Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. *Lancet.* 2019;394(10206):1365–1375. PMID: 31609228. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31786-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31786-6)
4. Jia Y, Li D, Yu J, et al. Subclinical cardiovascular disease and frailty risk: the atherosclerosis risk in communities study. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):321. PMID: 35413794. PMCID: PMC9006603. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02974-z>
5. Stewart R. Cardiovascular disease and frailty: what are the mechanistic links?. *Clin Chem.* 2019;65(1):80–86. PMID: 30504259. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2018.287318>
6. Краснов Г.С., Давыдов И.В., Булгакова С.В. и др. Гериатрические синдромы, которые вызывают сложности во врачебной практике: результаты е-опроса, предлагаемые решения и депрескрайбинг. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики.* 2021;(4):157–170.

Krasnov GS, Davydov IV, Bulgakova SV, et al. Geriatric syndromes that cause difficulties in medical practice: results of a survey, proposed solutions, and deprescribing. *Current Problems of Health Care and Medical Statistics*. 2021;(4):157–170. (In Russ.).

7. Краснов Г.С., Булгакова С.В., Кобзарь А.В. и др. Сравнение показателей востребованности поддержки выбора гипотензивных препаратов по отношению к инструментам дозирования конкретных лекарств у врачей. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2022;(5):204–218.

Krasnov GS, Bulgakova SV, Kobzar AV, et al. Comparison of demand indicators for the support of the choice of antihypertensive drugs in relation to particular dosing instruments by physicians. *Current Problems of Health Care and Medical Statistics*. 2022;(5):204–218. (In Russ.).

8. Vetrano DL, Palmer KM, Galluzzo L, et al. Joint Action ADVANTAGE WP4 group. Hypertension and frailty: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2018;8(12):e024406. PMID: 30593554. PMCID: PMC6318510. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024406>

9. Barzilay JI, Blaum C, Moore T, et al. Insulin resistance and inflammation as precursors of frailty: the Cardiovascular Health Study. *Arch Intern Med*. 2007;167(7):635–641. PMID: 17420420. <https://doi.org/10.1001/archinte.167.7.635>

10. Liu H, Zhou W, Liu Q, Yu J, Wang C. Global prevalence and factors associated with frailty among community-dwelling older adults with hypertension: a systematic review and meta-analysis. *J Nutr Health Aging*. 2023;27(12):1238–1247. PMID: 38151875. <https://doi.org/10.1007/s12603-023-2035-5>

11. Hu K, Zhou Q, Jiang Y, et al. Association between frailty and mortality, falls, and hospitalization among patients with hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Biomed Res Int*. 2021;2021:2690296. PMID: 33575325. PMCID: PMC7861941. <https://doi.org/10.1155/2021/2690296>

12. Tabara Y, Kohara K, Ochi M, et al. Association of office-based frailty score with hypertensive end organ damage in the J-SHIP cross-sectional study. *Int J Cardiol*. 2016;216:25–31. PMID: 27135153. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.04.135>

13. Todd OM, Wilkinson C, Hale M, et al. Is the association between blood pressure and mortality in older adults different with frailty? A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2019;48(5):627–635. PMID: 31165151. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz072>

14. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В. и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(3):149–218. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786>

Kobalava ZhD, Konradi AO, Nedogoda SV, et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(3):149–218. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786>

15. Остроумова О.Д., Черняева М.С. Доказательная база в отношении целевых уровней артериального давления у пациентов, перенесших инсульт: фокус на гериатрическую популяцию. *Системные гипертензии*. 2020;17(1):51–61. <https://doi.org/10.26442/2075082x.2020.1.200039>

Ostroumova OD, Cherniaeva MS. Evidence base regarding target levels of arterial pressure in patients after a stroke: focus on a geriatric population. *Systemic Hypertension*. 2020;17(1):51–61. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/2075082x.2020.1.200039>

16. Краснов Г.С., Булгакова С.В., Тренева Е.В., Захарова Н.О., Николаева А.В., Рождественская О.А. Классификация депрескрайбинга и его применение у пожилого пациента

с когнитивными нарушениями. *Врач*. 2021;32(6):82–85. <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-06-16>

Krasnov G, Bulgakova S, Treneva E, Zakharova N, Nikolaeva A, Rozhdestvenskaya O. Classification of deprescribing and its use in an elderly patient with cognitive impairment. *Vrach*. 2021;32(6):82–85. (In Russ.). <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-06-16>

17. Краснов Г.С., Булгакова С.В., Давыдов И.В. и др. Готовность к депрескрайбингу: сравнение позиций врачей различных специальностей. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2023;(1):205–223.

Krasnov GS, Bulgakova SV, Davydov IV, et al. Readiness for deprescribing: comparison of positions in doctors of various specialties. *Current Problems of Health Care and Medical Statistics*. 2023;(1):205–223. (In Russ.).

18. Краснов Г.С., Булгакова С.В., Давыдов И.В., Тренева Е.В., Курмаев Д.П., Аль Мажмай Н.М.Х. Модель деятельности врачей при менеджменте полипрагмазии: результаты е-опроса, готовность к депрескрайбингу и барьеры для его применения. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2022;(4):60–73.

Krasnov GS, Bulgakova SV, Davydov IV, Treneva EV, Kurmaev DP, Al majmai NMH. Geriatricsyndromesthatcausedifficultiesinmedicalpractice: resultsofane-survey, proposedsolutions, anddeprescribing. *Current Problems of Health Care and Medical Statistics*. 2022;(4):60–73. (In Russ.).

19. Рунихина Н.К., Черняева М.С., Малая И.П. и др. STOPP/START критерии версия 3. Обновленный инструмент для борьбы с полипрагмазией у гериатрических пациентов. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2023;(4):273–288. <https://doi.org/10.37586/2686-8636-4-2023-273-288>

Runikhina NK, Cherniaeva MS, Malaya IP, et al. Enhanced STOPP/START criteria: a tool for managing polypharmacy in older population. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2023;(4):273–288. (In Russ.). <https://doi.org/10.37586/2686-8636-4-2023-273-288>

20. Под ред. Д.А. Сычев. *Полипрагмазия в клинической практике: проблема и решения*. ЦОП Профессия; 2018.

Sychev DA, ed. *Polypharmacy in Clinical Practice: Problems and Solutions*. TsOP Professiya; 2018. (In Russ.).

21. Ткачева О.Н., Остроумова О.Д., Котовская Ю.В., Кочетков А.И., Переверзев А.П., Краснов Г.С. Лечение хронической сердечной недостаточности: возможен ли депрескрайбинг?. *Кардиология*. 2020;60(3):126–136. <https://doi.org/10.18087/cardio.2020.3.n779>

Tkacheva ON, Ostroumova OD, Kotovskaya YuV, Kochetkov AI, Pereverzev AP, Krasnov GS. Treatment of chronic heart failure: is deprescribing possible?. *Kardiologiya*. 2020;60(3):126–136. (In Russ.). <https://doi.org/10.18087/cardio.2020.3.n779>

22. Остроумова О.Д., Черняева М.С., Сычев Д.А. Депрескрайбинг антигипертензивных препаратов у пациентов старших возрастных групп. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2020;16(1):82–93. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2020-02-14>

Ostroumova OD, Cherniaeva MS, Sychev DA. Deprescribing antihypertensive drugs in patients of older age groups. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2020;16(1):82–93. (In Russ.). <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2020-02-14>

23. Moonen JE, Foster-Dingley JC, de Ruijter W, van der Grond J, de Craen AJ, van der Mast RC. Effect of discontinuation of antihypertensive medication on orthostatic hypotension in older persons with mild cognitive impairment: the DANTE Study Leiden. *Age Ageing*. 2016;45(2):249–255. PMID: 26758532. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv199>

24. Котельникова Е.В., Сенчихин В.Н., Липчанская Т.П. Возможности телемедицинского мониторинга факторов риска у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями: опыт использования пациент-ориентированной модели дистанционной реабилитационной помощи. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021;65(6):549–556. <https://doi.org/10.47470/0044-197x-2021-65-6-549-556>

Kotelnikova EV, Senchikhin VN, Lipchanskaya TP. Possibilities of telemedical monitoring risk factors in patients with cardiovascular diseases: experience of using a patient-oriented model of remote rehabilitation care. *Health Care of the Russian Federation*. 2021;65(6):549–556. (In Russ.). <https://doi.org/10.47470/0044-197x-2021-65-6-549-556>

25. Фатенков О.В., Дьячков В.А., Рубаненко А.О., Рубаненко О.А., Рябов А.Е., Шукин Ю.В. Система поддержки принятия врачебных решений в прогнозировании тяжести хронической сердечной недостаточности. *Медицинский альманах*. 2021;(1):16–23.

Fatenkov OV, Dyachkov VA, Rubanenko AO, Rubanenko OA, Ryabov AE, Shchukin YV. Medical decision-support system in estimation of chronic heart failure severity. *Medical Almanac*. 2021;(1):16–23. (In Russ.).

26. Авдонина Н.Г., Болгова Е.В., Ионов М.В., Звартау Н.Э., Конради А.О. Результаты применения системы поддержки принятия решений в лечении артериальной гипертензии – контроль корректности ввода данных в электронную историю болезни. *Артериальная гипертензия*. 2018;24(6):704–709. <https://doi.org/10.18705/1607-419x-2018-24-6-704-709>

Avdonina NG, Bolgova EV, Ionov MV, Zvartau NE, Konradi AO. The decision support system in the treatment of arterial hypertension – control of the data entry into the electronic chart. *Arterial Hypertension*. 2018;24(6):704–709. (In Russ.). <https://doi.org/10.18705/1607-419x-2018-24-6-704-709>

27. Liu S, La H, Willms A, Rhodes RE. A “no-code” app design platform for mobile health research: development and usability study. *JMIR Form Res*. 2022;6(8). PMID: 35980740. PMCID: PMC9437789. <https://doi.org/10.2196/38737>

Сведения об авторах

Кудабеева Венера Жанарбековна, врач-кардиолог, докторант 2-го года обучения, Казахстанско-Российский медицинский университет (Алматы, Республика Казахстан). <https://orcid.org/0000-0002-1817-9825>

Маншарипова Алмагуль Тулеуовна, д. м. н., профессор кафедры общей медицины, Казахстанско-Российский медицинский университет (Алматы, Республика Казахстан). <https://orcid.org/0000-0002-5318-0995>

Шульженко Лариса Владимировна, д. м. н., заведующая отделением пульмонологии, НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующая кафедрой пульмонологии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-2110-0970>

Краснов Глеб Сергеевич, врач-гериатр, сооснователь сервиса Dozator.io, генеральный директор, ООО «Точное дозирование» (Самарская область, Россия); ТОО «Диджитал Доктор Казахстан» (Алматы, Республика Казахстан). <https://orcid.org/0000-0002-7622-5850>

Першуков Игорь Викторович, д. м. н., врач-кардиолог, сердечно-сосудистый хирург, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, Бобровская районная больница (Бобров, Россия); профессор кафедры, Ошский государственный университет (Ош, Кыргызстан); профессор кафедры, Казахстанско-Российский медицинский университет (Алматы, Казахстан). <https://orcid.org/0000-0002-5356-1886>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности

Группа авторов благодарит ядро команды экспертизы и разработки сервиса Dozator.io – Анну Кобзарь и Александра Швецова – за предоставленный функционал, а также – философа Петра Георгиевича Щедровицкого за вклад в развитие представлений о производительности труда.

Author credentials

Venera Zh. Kudabaeva, Cardiologist, 2nd Year Doctoral Candidate, Kazakh-Russian Medical University (Almaty, Kazakhstan). <https://orcid.org/0000-0002-1817-9825>

Almagul T. Mansharipova, Dr. Sci. (Med.), Professor at the Department of General Medicine, Kazakh-Russian Medical University (Almaty, Kazakhstan). <https://orcid.org/0000-0002-5318-0995>

Larisa V. Shulzhenko, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Pulmonology, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1; Head of the Department of Pulmonology, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-2110-0970>

Gleb S. Krasnov, Geriatric Physician, Dozator.io Cofounder, General Director, Tochnoe dozirovanie LLC (Yuzhnyi Gorod microdistrict, Samara Region, Russian Federation); General Director, Digital Doctor Kazakhstan LLP (Almaty, Kazakhstan). <https://orcid.org/0000-0002-7622-5850>

Igor V. Pershukov, Dr. Sci. (Med.), Cardiologist, Cardiovascular Surgeon, Interventional Cardiologist, Bobrov District Hospital (Bobrov, Voronezh Region, Russian Federation); Professor at the Department, Osh State University (Osh, Kyrgyzstan); Professor at the Department, Kazakh-Russian Medical University (Almaty, Kazakhstan). <https://orcid.org/0000-0002-5356-1886>

Conflict of interest: none declared.

Acknowledgments:

We thank Anna Kobzar and Aleksandr Shvetsov, the core of the Dozator.io expertise and development team, for providing the software, and Pyotr G. Shchedrovitskiy, philosopher, for his contribution to ideas of labor productivity.