

Проект вертикально интегрированной медицинской информационной системы – этап цифровой трансформации медицинской помощи по профилю «травматология и ортопедия»

С.О. Рябых^{1*}, Н.В. Хан², А.В. Губин¹, А.В. Бурцев³, Р.М. Тихилов⁴, С.В. Виссарионов⁵

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Приорова, д. 10, г. Москва, 127299, Россия

²Институт управления и регионального развития ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», проспект Вернадского, д. 82, г. Москва, 117571, Россия

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. М. Ульяновой, д. 6, г. Курган, 640014, Россия

⁴ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Академика Байкова, д. 8, г. Санкт-Петербург, 195427, Россия

⁵ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Парковая, д. 64–68, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, 196603, Россия

Аннотация

Создание в России единой информационной системы – нетривиальная задача. Основная трудность – не в географических или культурных особенностях, а в процессе цифровизации имеющейся системы. Важным инструментом трансформации является вовлечение профессионалов в процесс постановки задач для проектирования системы, а также тестирование полученных результатов. **Цель работы** – описать концепт вертикально интегрированной медицинской информационной системы (ВИМИС) «травматология и ортопедия» как цифровой инструмент эффективного управления оказанием помощи по профилю. **Материалы.** Проанализированы существующие проекты ВИМИС, схемы маршрутизации пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательной системы, уровень организации и оказания медицинской помощи в регионах. **Результаты.** Разработаны концепт управления медицинской помощью по профилю «травматология и ортопедия», схема управления проектом ВИМИС по профилю «травматология и ортопедия» (ТО), подписано соглашение о научно-методическом взаимодействии участников. Проект направлен на цифровую трансформацию существующих задач, усовершенствование «цифровой компетенции» для решения аналитических задач в сфере контроля качества профильной медицинской помощи, эффективности использования ресурсов, обоснования научных задач. Отличие профиля «травматология и ортопедия» заключается в том, что с помощью ВИМИС ТО решаются задачи разной направленности, в которых индикаторы могут быть некогерентными. **Обсуждение.** Проект создания ВИМИС по профилю «травматология и ортопедия» в качестве цифровой трансформации профильной помощи базировался на результатах анализа наиболее успешных технологических и организационных решений: современные доказательные модели лечения и ухода; искусственный интеллект; интеллектуальное планирование и стратификация риска лечения; удаленный мониторинг пациентов и имплант-технологическая индустрия; платформа углубленного профессионального образования. **Заключение.** Эффективность модели должна быть оценена на этапах пилотирования с интеграцией различных медицинских информационных систем регионов и ее валидации в регионах. Более того, необходимо организовать совместный доступ к большим массивам данных и заложить платформу их эффективного использования, чему способствует формат сотрудничества консорциумов.

Ключевые слова: травматология и ортопедия; медицинские информационные системы; цифровая трансформация; консорциум

Для цитирования: Рябых С.О., Хан Н.В., Губин А.В., Бурцев А.В., Тихилов Р.М., Виссарионов С.В. Проект вертикально интегрированной медицинской информационной системы – этап цифровой трансформации медицинской помощи по профилю «травматология и ортопедия». Национальное здравоохранение. 2021; 2 (3): 29–40. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.3.29-40>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Рябых Сергей Олегович. E-mail: rso_@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 23.06.21

Статья принята к печати: 11.01.22

Дата публикации: 17.08.2022

The project of a vertically integrated medical information system is the stage of digital transformation of medical care in the field of “traumatology and orthopedics”

Sergey O. Ryabykh^{1,*}, Ninel V. Khan², Alexander V. Gubin¹, Alexander V. Burtsev³, Rashid M. Tikhilov⁴, Sergey V. Vissarionov⁵

¹National Priorov Medical Research Center for Traumatology and Orthopaedics, Priorova str., 10, Moscow, 127299, Russia

²Institute of Management and Regional Development of The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Vernadsky prospect, 82, Moscow, 117571, Russia

³National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Orthopaedics, M. Ulyanovoy str., 6, Kurgan, 640014, Russia

⁴National Vreden Medical Research Center for Traumatology and Orthopaedics, Academician Baykov str., 8, St. Petersburg, 195427, Russia

⁵National Turner Medical Research Center for Pediatric Traumatology and Orthopaedics, Parkovaya str., 64–68, St. Petersburg, Pushkin, 196603, Russia

Abstract

Creating a unified information system in Russia is not a trivial task. The main difficulty is not in geographical or cultural features, but in the process of digitalization of the existing system. An important transformation tool is the involvement of professionals in the process of setting goals for system design, as well as testing the results. **The purpose** of the work is to describe the concept of vertically integrated medical information system (VIMIS) “traumatology and orthopedics” as a digital tool for effective management of the provision of care by profile. **Materials.** The existing projects of a VIMIS, the routing schemes for patients with injuries and diseases of the musculoskeletal system, the level of organization and provision of medical care in the regions are analyzed. **Results.** The concept of management of medical care by traumatology and orthopedic the management scheme of the VIMIS project for the profile of traumatology and orthopedics (TO) were developed, an agreement was signed on the scientific and methodological interaction of participants. The project is aimed at the digital transformation of the called tasks, increasing the “digital qualification” to solve the search for tasks in the field of quality control of specialized medical care, efficient use of resources, substantiation of scientific problems. The difference between the profile of “traumatology and orthopedics” is determined by the fact that with the help of VIMIS TO a problem of different directions is solved, including indicators that can be incoherent. **Discussion.** The project to create a vertically integrated medical system in the field of “traumatology and orthopedics” as a digital transformation of specialized care was based on an analysis of the most successful technological and organizational solutions: modern evidence-based models of treatment and care; artificial Intelligence; intelligent planning and treatment risk stratification; remote patient monitoring and the implant technology industry; advanced professional education platform. **Conclusion.** The effectiveness of the model should be evaluated for the prospect of piloting with the integration of various regions medical information systems and its verification in the regions. Moreover, it is necessary to explore the sharing of large data sets and lay out the features of their use, given the differences in the nature of the cooperation of consortiums.

Keywords: traumatology and orthopedics; medical information systems; digital transformation; consortium

For citation: Ryabykh S.O., Khan N.V., Gubin A.V., Burtsev A.V., Tikhilov R.M., Vissarionov S.V. The project of a vertically integrated medical information system is the stage of digital transformation of medical care in the field of “traumatology and orthopedics”. National Health Care (Russia). 2021; 2 (3): 29–40. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.3.29-40>

Contacts:

* Corresponding author: Sergey O. Ryabykh. E-mail: rso_@mail.ru

The article received: 23.06.21

The article approved for publication: 11.01.22

Date of publication: 17.08.2022

Список сокращений:

ВИМИС – Вертикально интегрированная медицинская информационная система
 ВИМИС ТО – Вертикально интегрированная медицинская информационная система по профилю «травматология и ортопедия»

ЕГИСЗ – Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения
 МИС – медицинская информационная система
 МП – медицинская помощь
 НМИЦ – Национальный медицинский исследовательский центр

ВВЕДЕНИЕ

Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) задумывалась с 2010 года. На тот момент это казалось фантастикой с сомнительной перспективой реализации. Однако следует отметить, что совместную историю кибернетики и медицины надо отсчитывать с 50-х годов прошлого века, от работ А.И. Берга, Н.И. Амосова, С.А. Гаспаряна и многих других до создания лабораторий медицинской кибернетики в Киеве, Минске, Москве, Ленинграде. Концепции разных направлений информатизации были написаны задолго до ЕГИСЗ [1]. Развитие медицинской кибернетики и медицинской информатики в нашей стране – это целый исторический пласт, а вот парадигмой XXI века следует признать информатизацию в целом и электронное здравоохранение в частности [2]. Эта суперцель является основой реформирования здравоохранения в общемировом масштабе. Концепция e-health была принята Всемирной организацией здравоохранения в 2005 г. [3]. Новейшая история информатизации здравоохранения в России началась в 2008 году, почти одновременно с ведущими державами мира, с анонса модели ЕГИСЗ [1]. На текущий момент следует констатировать дефицит аналитических статей об использовании ЕГИСЗ, что связано с этапом формирования системы, данные имеют статистический характер с акцентом на доступность помощи, а не ее результативность. Для организаторов здравоохранения и медицинских менеджеров основным инструментом является проектирование моделей помощи, основываясь на некоторых исторических аналогах, и их тестовое пилотирование с оценкой медицинской и социальной результативности. Сегодня становится ясно, что без цифровых решений дальше невозможно вести деятельность. Споры о том, централизованной или децентрализованной должна быть система, не утихают и по настоящее время, но задачи были поставлены, а первые результаты получены. Осенью 2011 года были сформированы основные принципы создания системы. Задачами ЕГИСЗ являются информационное обеспечение: (1) государственного регулирования в сфере здравоохранения и получение отчетности для управленческих решений на основе первичных данных; (2) прозрачности процессов диагностики, лечения и реабилитации пациентов;

(3) возможности оперативной автоматизированной маршрутизации пациентов и междисциплинарного взаимодействия; (4) внедрения в клиническую практику единых методик ведения пациентов с профильными заболеваниями; (5) ведения непрерывного мониторинга состояния обеспеченности кадровых ресурсов и оснащенности медицинским оборудованием по профилям; (6) использования автоматизированных алгоритмов назначения лечения, контроль их эффективности, внедрение алгоритмов принятия врачебных решений; (7) доступа граждан к услугам здравоохранения в электронной форме, а также взаимодействия информационных систем в сфере здравоохранения¹.

В ходе реализации ЕГИСЗ менялись подходы. Стало понятно, что бессмысленно создавать огромные базы данных, если не понимать, как обрабатывать эти данные и с какой целью. Стало понятно, что ядром информации является интегральная электронная медицинская карта (ИЭМК), записи в которой должны быть структурированы профессиональными терминами, поддерживаются справочниками и обучением врачей медицинских организаций информационным технологиям.

Регионы в разной мере достигли и продолжают достигать поставленных задач. В ряде регионов базы данных имеют глубину более 10 лет, другие только в 2020 году оснастили медицинские учреждения компьютерами, которые пока не работают в статусе «автоматизированного рабочего места» (АРМ), некоторые регионы вводят системы контроля внедрения ЕГИСЗ [4, 5]. По мнению главного специалиста по информационным системам в здравоохранении МЗ РФ Т.В. Зарубиной, «необходимость в обмене данными между медицинскими информационными системами как по вертикали, так и по горизонтали диктует потребность в стандартизации электронных документов, используемых справочников и протоколов обмена. С предметной точки зрения нужно договариваться о составе набора стандартизированных электронных медицинских документов, в первую очередь для Интегрированной электронной медицинской карты» [6].

На сегодня ЕГИСЗ включает 13 групп подсистем:

- Федеральная интегрированная медицинская карта;
- Федеральная электронная регистрация;

¹ «Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения». URL: <https://egisz.rosminzdrav.ru/#fourthPage> (дата обращения: 12.12.2021).

- Подсистема ведения специализированных регистров пациентов по отдельным нозологиям и категориям граждан, мониторинга организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи и санаторно-курортного лечения;
- Подсистема автоматизированного сбора информации о показателях системы здравоохранения из различных источников и предоставления отчетности;
- Федеральный регистр медицинских работников;
- Федеральный регистр нормативно-справочной информации в сфере здравоохранения;
- Федеральный регистр электронных медицинских документов;
- Подсистема обезличивания персональных данных;
- Федеральный реестр медицинских организаций;
- Геоинформационная подсистема;
- Защищенная сеть передачи данных;
- Информационно-аналитическая подсистема мониторинга и контроля в сфере закупок лекарственных препаратов для обеспечения государственных и муниципальных нужд.

Создать в такой большой стране, как Россия, единую систему – задача сложная. И здесь основная трудность не в географических или культурных особенностях, а в процессе цифровизации имеющейся системы, на которую влияет ряд обстоятельств.

Первое обстоятельство, традиционность и бюрократичность взаимоотношений в сфере здравоохранения, определяет достаточную устойчивость и безопасность, но ограничивает процесс совершенствования представления и обработки информации (в виде чек-листов и дашбордов) при непрерывной работе системы (пациенты должны получать помощь, врачи – анализировать данные о пациенте и т. д.). Вероятно, этим обусловлен путь реформирования через создание параллельно работающих систем, где переход на новую систему происходит с учетом ее готовности.

Второе обстоятельство – скорость работы машинных алгоритмов и необходимость постановки конкретной задачи. Это обстоятельство определяет необходимость четкой формулировки задач (алгоритмов) специалистом и их быстрой обработки «машиной». Таким примером являются системы поддержки принятия врачебных решений.

К сожалению, следует констатировать дефицит специалистов, которые умеют моделировать и проектировать системы. Медицинский персонал традиционно консервативен во всем, что касается процессов сопровождения профессиональной деятельности, однако информирование специалистов всех уровней о сервисных преимуществах систем обработки информации и принятия решений в совокупности с цифровизацией общества (смартфоны, доступный интернет,

сервисные информационные платформы банков и ритейла) позволяют нам настраиваться на цифровую трансформацию [7].

Важным инструментом трансформации является вовлечение профессионалов в процесс постановки задач для проектирования системы, а также тестирование полученных результатов [8].

Приказом Министра здравоохранения РФ № 309² определены центры лидерства, Национальные медицинские исследовательские центры (НМИЦ), выполняющие две задачи по профилю:

- 1) организационно-методическое руководство краевыми, республиканскими, областными, окружными медицинскими организациями субъектов Российской Федерации либо медицинскими организациями, выполняющими их функции, в соответствии с профилями медицинской помощи, закрепленными за НМИЦ;
- 2) аналитическая деятельность в соответствии с профилями медицинской помощи, закрепленными за НМИЦ.

Фактическое появление в сфере здравоохранения нового медицинского сервиса, конструирование аналитических задач для различных направлений медицины определили цель работы НМИЦ: проектирование аналитических задач для управления профильной помощью за счет создания инструментов оперативного ведения пациентов и эффективного управления оказанием медицинской помощи по профилю «травматология и ортопедия». **Целью нашей работы** является описание концепта ВИМИС «травматология и ортопедия» как цифрового инструмента эффективного управления оказанием помощи по профилю.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы раздел вертикально интегрированных медицинских информационных систем (ВИМИС) в ЕГИСЗ, задачи ВИМИС (рис. 1), проекты ВИМИС, которые с разными временными интервалами созданы или формируются по профилям: онкология, кардиология, акушерство и гинекология, профилактическая медицина (всего Проектом ЕГИСЗ предусмотрено 9 профильных систем).

Материалом исследования также послужили существующие схемы маршрутизации пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательной системы, утвержденные министерствами (департаментами) здравоохранения регионов РФ, а также отчеты проведенных выездных мероприятий специалистов НМИЦ по профилю «травматология и ортопедия», оценивающие уровень организации и оказания медицинской помощи в регионах.

² Приказ Министра здравоохранения РФ от 7 апреля 2021 г. № 309 «Об утверждении Положения о формировании сети национальных медицинских исследовательских центров и об организации деятельности национальных медицинских исследовательских центров». URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400547704/>



ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПЛАТФОРМЫ ВИМИС



Рис. 1. Основные функции платформы ВИМИС (материалы заместителя директора Департамента цифрового развития и информационных технологий Минздрава России О.Р. Артемовой)

Fig. 1. The main functions of the VIMIS platform [materials of the Deputy Director of the Department of Digital Development and Information Technologies of the Ministry of Health of Russia O. R. Artemova]

РЕЗУЛЬТАТЫ

По профилю «травматология и ортопедия» в настоящее время созданы четыре НМИЦ: ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России; ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России и ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России. Каждое из учреждений имеет давнюю историю и уникальные научные школы, известные в стране и в мире.

Для гармонизации информационной системы по профилю руководителями НМИЦ было принято решение создать Консорциум с целью организационно-методического взаимодействия. Консорциум открыт для взаимодействия с лидерами по другим профилям, а также для взаимодействия с регионами.

В концепции вертикально интегрированной медицинской системы по профилю «травматология и ортопедия» (ВИМИС ТО) предложена следующая *организационная схема управления проектом* (рис. 2).

В состав Наблюдательного совета войдут по два человека от каждого НМИЦ (руководитель учреждения и руководитель подразделения по НМИЦ) и один независимый эксперт (в настоящее время это представитель РАНХиГС при Президенте РФ). Предполагается, что ведущие сотрудники учреждений будут участвовать в проектах наравне с региональными специалистами, привлеченными экспертами.

Проект направлен на цифровую трансформацию существующих задач, усовершенствование «цифровой компетенции» для решения новых аналитических задач в сфере контроля качества медицинской помощи, эффективности использования ресурсов, а также обоснования научных задач.

Особенности профиля «травматология и ортопедия» от многих других заключаются в том, что с помощью ВИМИС ТО решаются задачи разной направленности, индикаторы в которых могут быть противоречивыми.

Травматология включает большой раздел экстренной помощи, который не ограничивается рамками профиля «травматология и ортопедия». Снижение смертности объективно связано со скоростью принятия решения и оптимальной маршрутизацией пациентов. Трехуровневая система травматологических центров предполагает сбалансированное оказание медицинской помощи с учетом ресурсов системы здравоохранения. Следует отметить, что со времени выхода приказов Минздрава России № 927н и 388н прошло достаточно много времени^{3,4}. К тому же данные порядки ориентированы преимущественно на спасение жизни пострадавших и зачастую упускается дальнейшее восстановление функций организма пациента. Нередко встречается «реабилитационная пауза», которая приводит к стремительной инвалидизации или усугублению ее тяжести. Возникает

³ Приказ Минздрава России от 15.11.2012 № 927н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи пострадавшим с сочетанными, множественными и изолированными травмами, сопровождающимися шоком». URL: <https://base.garant.ru/70304572/>

⁴ Приказ Минздрава России от 20.06.2013 № 388н «Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи». URL: <https://base.garant.ru/70438200/>

Управление проектом



Рис. 2. Управление проектом ВИМИС ТО

Примечание: НПА – нормативно-правовые акты; ДПО – дополнительное профессиональное образование; ТЗ – техническое задание

Fig. 2. Project management VIMIS TO

информационный вакуум для бессубъектного обмена информацией и поиска оптимального решения в интересах больного.

В ходе разработки ВИМИС ТО в Консорциуме возникло понимание, что в существующие модели оказания профильной помощи необходимо внести изменения с акцентом на схемы маршрутизации пациентов по уровням оказания помощи. Например, существующая модель оказания травматологической помощи в Курганской области предусматривает вовлечение федерального учреждения в качестве травмацентра I уровня (рис. 3).

Доступность травматолого-ортопедической, как и любой другой помощи, определяется не только по времени и расстоянию («плечо маршрутизации»), но и по в оптимальной, не только медицинской, логистике (авиационное, железнодорожное сообщение, автодороги), оснащении бригад и квалификации медицинского персонала. В этой связи важным условием качества помощи является концентрация потоков пациентов в клиники с достаточной квалификацией персонала и требуемыми ресурсами для проведения необходимых реконструктивных вмешательств. Существует обратно пропорциональная зависимость количества проведенных вмешательств и числа осложнений в центрах с высокой интенсивностью работы [9, 10].

Второй сферой применения машинного анализа может быть помощь в выборе медицинской технологии для конкретной клинической ситуации системами поддержки принятия врачебных решений. Отметим необходимость гармонизации и нормативного

закрепления «пациент-ориентированности» у медицинского персонала с одной стороны и ответственности пациента с другой. Поэтому важно стимулировать культуру взаимодействия с пациентом (родственниками, членами семьи, родителями) через обратную связь (электронные дневники наблюдения, опросники, шкалы оценки) и ее правовую регуляцию. Степень понимания пациентом ортопедического профиля своего заболевания критически важна для лечения. Если действия врача подвергаются неоправданному регулированию, то вторая сторона процесса, пациент, зачастую не включена в обязательственные отношения. Игнорирование пациентом назначений врача или самолечение сейчас никак не регулируются правовым полем. Информационная поддержка позволит проявить параметры обратной связи, их машинная обработка поможет врачу управлять рисками здоровья пациента (рис. 4).

Проект реализации ВИМИС ТО включает четыре этапа. Первично команда проекта, состоящая из специалистов НМИЦ по профилю «травматология и ортопедия», сформулировала Концепт ВИМИС ТО с учетом профильных субспециальностей [6, 11]. В схеме взаимодействия (рис. 5) представлены задачи, которые требуют участия медицинских работников, имеющих практический опыт, региональных организаторов здравоохранения, юристов, специалистов в сфере информационных технологий.

На втором этапе будут отобраны пилотные регионы, в которых пройдет апробация аналитических задач из баз данных ЕГИСЗ пилотных регионов. Решение данных оптимизационных задач предполагается

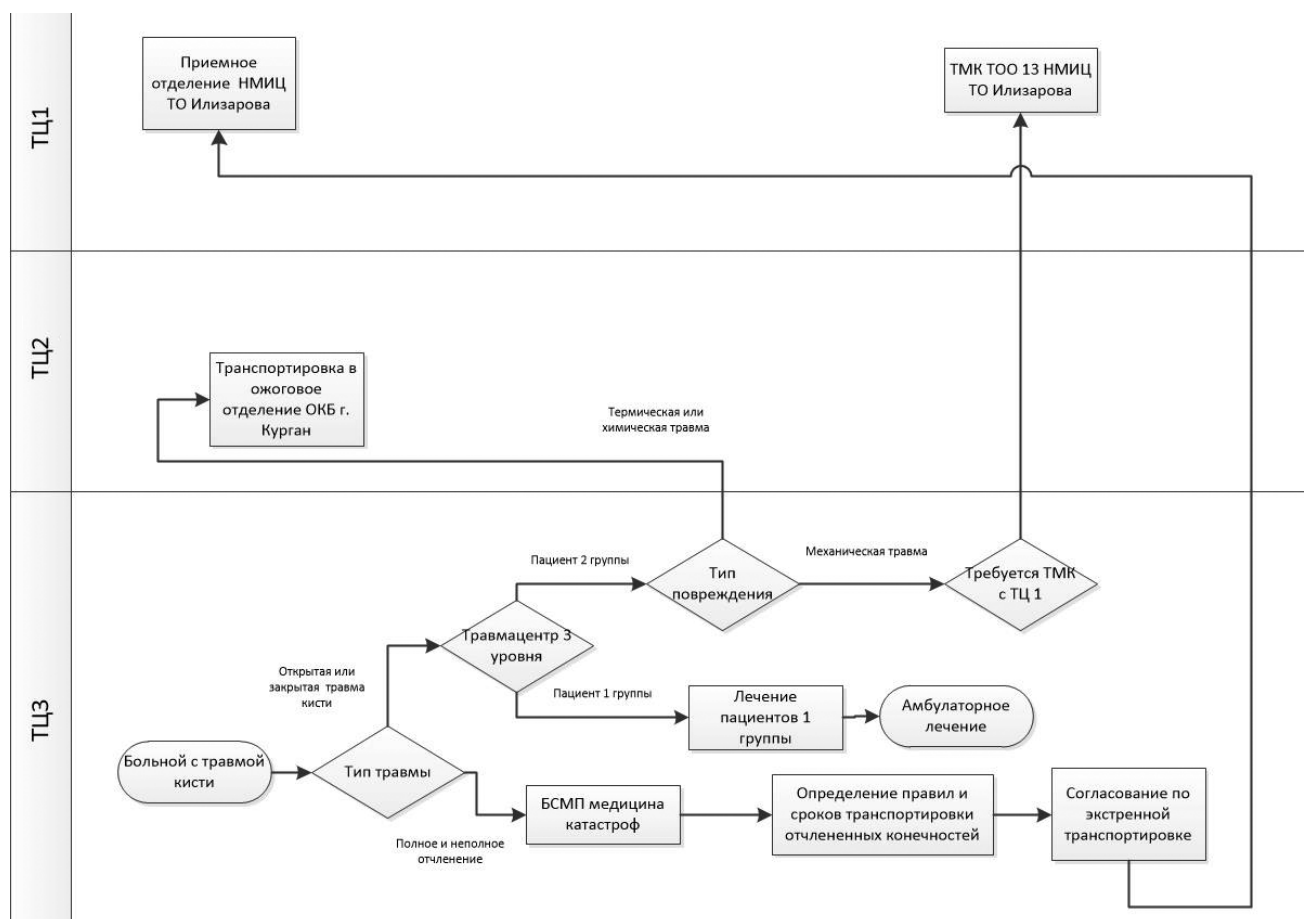


Рис. 3. Модель травматологической помощи в Курганской области

Примечание: НМИЦ ТО – Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии; ОКБ – областная клиническая больница; БСМП – больница скорой медицинской помощи; ТОО – травматолого-ортопедическое отделение; ТЦ 1 – травмацентр I уровня; ТМК – телемедицинская консультация

Fig. 3. Model of trauma care in the Kurgan region

моделировать с помощью «машинного» анализа, возможно, с применением искусственного интеллекта.

На третьем этапе совместно с региональными властями в сфере здравоохранения, главными внештатными специалистами будет апробирована реальная маршрутизация в рамках обоснованной индивидуализированной «эталонной» модели оказания медицинской помощи по профилю, с ее тестовой апробацией в регионах с продвинутой системой медицинской цифровизации.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проект создания ВИМИС ТО в качестве цифровой трансформации профильной помощи базировался на результатах анализа состояния ЕГИСЗ и ВИМИС, а также данных наиболее успешных технологических и организационных решений.

1. Анализ состояния ЕГИСЗ и ВИМИС позволил выделить ряд трендов и проблем.

ВИМИС задумывались как пациент-ориентированные информационные системы [4], однако на текущий момент они больше ориентированы на сбор данных

об оказанной медицинской помощи (МП). Например, созданы интеграционные профили для сбора данных оказанной МП с последующей передачей в ВИМИС из МИС субъектов РФ, но не проработана структура, механизм передачи и использования данных о пациенте в МИС других субъектов РФ. Этот аспект крайне важен для преемственности помощи, межсубъектовой маршрутизации и создания единого механизма сквозной курации пациентов.

Решаются вопросы по цифровизации клинических рекомендаций, порядков оказания МП, но вопросы их использования оставлены на рассмотрение разработчикам отдельных ВИМИС, что может породить многообразие способов их отображения на местах и различные варианты их использования персоналом. На данный момент проблема оцифровки схем маршрутизации пациентов по отдельным нозологиям только ожидает своего решения. Без решения этой задачи анализ доступности и эффективности оказания МП будет односторонним [4].

Не проработан вопрос по структурированию и накоплению данных, получаемых от пациентов в режиме



ВИМИС ДЛЯ ПАЦИЕНТА И ВРАЧА

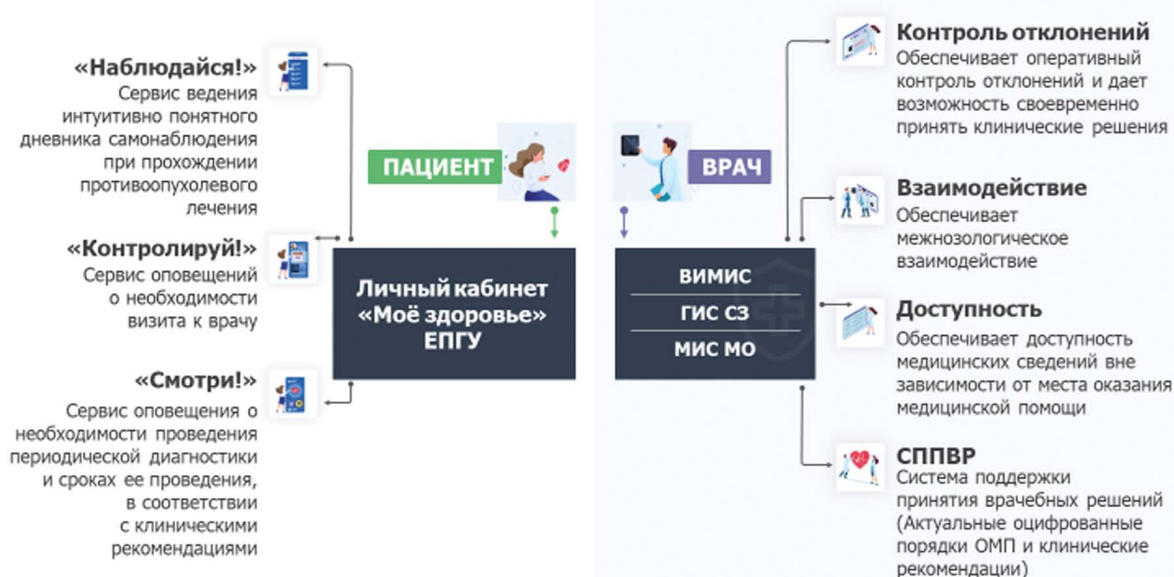


Рис. 4. Система взаимодействия «врач – пациент» (по материалам зам. директора Департамента цифрового развития и информационных технологий МЗ РФ О.Р. Артемовой)

Примечание: ЕПГУ – единый портал государственных услуг; ГИС СЗ – государственная информационная система субъектов здравоохранения; МИС МО – медицинская информационная система медицинских организаций

Fig. 4. System of interaction "doctor – patient" (based on the materials of the Deputy Director of the Department of Digital Development and Information Technologies of the Ministry of Health of the Russian Federation OR Artemova)

мониторирования/самонаблюдения и их интеграции в электронную медицинскую карту пациента [12–14]. Для каждой ВИМИС создается дополнительная нормативно-справочная информация, позволяющая уточнить профильные аналитические признаки оказываемой медпомощи. В связи с тем что травматолого-ортопедическая помощь тесно связана с другими направлениями, возникает вопрос гармонизации нормативно-справочной информации между различными профилями в ВИМИС и ЕГИСЗ, что на данный момент не реализовано и, в первую очередь, на организационном уровне.

Одной из основных функций ВИМИС обозначена возможность создания цифровых «озер» для представления данных научным сообществам при разработке новых методов диагностики и лечения. Требования к таким данным на данный момент не выработаны, что ставит под сомнение создание таких «озер» без установления дополнительных требований к исходным данным.

2. Анализ технологических и организационных решений медицинской помощи выделил наиболее успешные из них:

- *Современные доказательные модели лечения и ухода.* Сегодня оптимальной считается модель применения высокодостоверных методов лечения.

Однако эта модель, основанная на анализе фактических данных, страдает от дефицита доказательных данных высокого уровня (например, рандомизированных контролируемых испытаний). Особенно это касается узкоспециализированных областей медицины, таких как травматология, детская ортопедия, исходы детской патологии у взрослых больных⁵ [15, 16].

- *Интеллектуальное планирование и стратификация риска лечения.* Продвинутое 3D-визуализация, интеграция данных обследования, интеллектуальная обработка данных и планирование лечения, оценка рисков, персонализированный дизайн имплантов, интраоперационный контроль действий и принятия решений формируют алгоритм прогнозирования и, соответственно, смягчения последствий осложнений [16, 17].

- *Удаленный мониторинг пациентов ("Remote Patient Monitoring") и имплант-технологическая индустрия.* В настоящее время можно констатировать дебют персонализированных, интеллектуальных имплантов с дистанционным контролем (консультации и консилиумы с применением дистанционных технологий; использование датчиков, мобильных устройств, приложений для смартфонов для удаленного мониторинга состояния пациентов на нативном

⁵ Лукьяненко Т.В., Щерблякин А.Г. Разработка базы данных для электронной медицинской карты пациента. Закономерности и тенденции инновационного развития общества // Сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. Уфа: «Агентство между-народных исследований», 2018. С. 59–62.

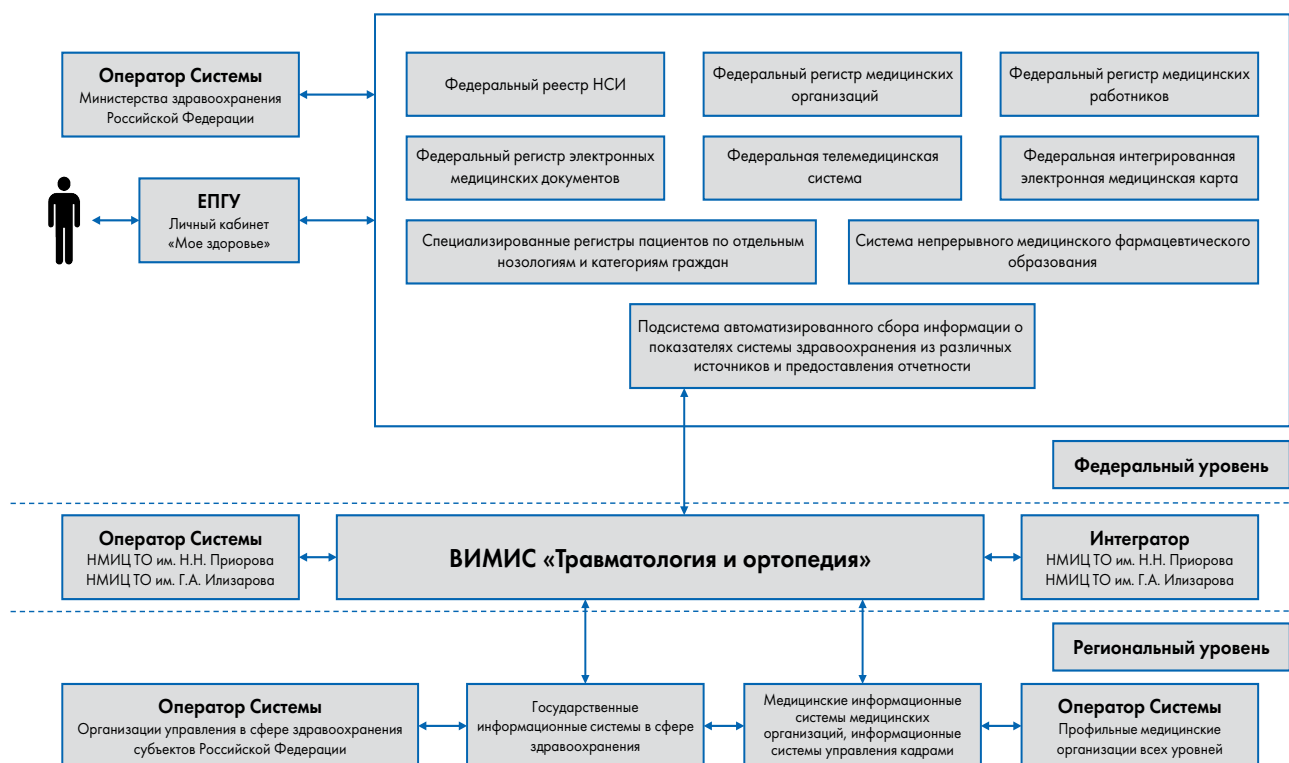


Рис. 5. Общая схема взаимодействия ВИМИС ТО с внешними информационными системами

Примечание: ЕПГУ – единый портал государственных услуг; НСИ – нормативно-справочная информация; НМИЦ ТО – Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии

Fig. 5. General scheme of interaction of VIMIS TO with external information systems

языке) и планировать их апробацию [18]. Создание условий для привлечения крупных промышленных партнеров к проектам по импортозамещению и акцент на взаимодействие с ведущими экспертными группами по оценке необходимости разработки отечественных систем являются залогом успеха их масштабирования.

- *Модель углубленного профессионального образования.* Предполагая отдельный формат публичной дискуссии на эту тему среди профессионального сообщества, обращаем внимание организаторов здравоохранения и профессорско-преподавательского состава на важность трех образовательных трендов для повышения теоретических и практических профессиональных навыков: этапность (базовый, продвинутый, экспертный уровни); непрерывность (создание индивидуального плана обучения и его представление на платформах непрерывного медицинского образования (НМО) и федеральная информационная система «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении» (ФИС ФРДО)); интерактивность (использование технологий виртуальной и дополненной реальности в обучении и контроле навыков, а также для интраоперационной сверхвизуализации [16].

- *Внедрение систем анализа данных с использованием алгоритмов искусственного интеллекта.* «Ценностно ориентированное здравоохранение» – это модель, основанная на результатах (“outcomes-based model”), откалиброванная по стоимости средств, потраченных на лечение. Простое снижение затрат может непропорционально благоприятствовать менее дорогим, но менее эффективным методам лечения. Кроме того, стоимость лечения ортопедических заболеваний, в частности в разделе хирургии позвоночника, не стандартизирована и очень отличается в разных странах и регионах [19–21]. Эволюция компьютерных технологий образования специалистов, планирования и контроля действия персонала, а также миниатюризация их аппаратных компонентов приводят к значительному развитию систем виртуальной и дополненной реальности. Искусственный интеллект и другие перспективные передовые технологии совместно проложат путь к разработке персонализированной модели – интеллектуально ориентированные модели помощи (“Intelligence-Based Model Care”) с возможностью профильного контроля качества травматолого-ортопедической помощи с ведущей ролью консорциума НМИЦ и аспектами юридического регулирования.

На текущий момент по профилю «травматология и ортопедия» можно констатировать наличие трех элементов цифровизации: (1) регистры (представлены разрозненными ведомственными реестрами населения с данными осмотров профильных специалистов и избранными нозологическими базами пациентов); (2) цифровые платформы трансляции данных ЕГИСЗ, ВИМИС, Единая медицинская информационно-аналитическая система (ЕМИАС), государственная информационная система обязательного медицинского страхования и другие программы интеграции МИС в здравоохранение и систему обязательного медицинского страхования; (3) цифровые «визитные карточки» медицинских работников (Федеральный регистр медицинских организаций, Федеральный регистр медицинских работников, Федеральный реестр сведений документов об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении, Фонд социального страхования, пенсионный фонд Российской Федерации). Все перечисленные инструменты цифровизации удовлетворяют потребностям V технологического уклада (эпоха компьютеров и телекоммуникаций). При этом проектирование плана цифровизации профильной помощи в целом и обоснование ее процессов в частности невозможно без обоснования принципов VI технологического уклада, а именно – управления человеческим капиталом. Применительно к профильной помощи ожидаемо важными процессами в будущем будут:

- разработка платформ «интеллектуально ориентированной модели помощи» с широким внедрением систем поддержки принятия врачебных решений, интегрированных в МИС и ВИМИС, на базе доказательных моделей диагностики, лечения, реабилитации и ухода;
- учет показателей здоровья и услуг в Едином цифровом окне здоровья и в системах обязательного медицинского страхования, Фонда социального страхования (с возможностью построения персонального профиля на основе дополненной реальности);
- интеллектуальное индивидуальное планирование и стратификация риска лечения пациентов;
- количественная оценка персональных рисков развития заболеваний (с учетом МКБ-11);
- удаленный мониторинг пациентов;
- интеграция этапов профильного постдипломного образования в ВИМИС с возможностью персонифи-

цированного контроля компетенций («Deep Learning Model» – «модели углубленного образования»);

- системы поддержки принятия решения для пациентов и медперсонала с интуитивным интерфейсом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проекты цифровой трансформации медицинской помощи ВИМИС в настоящее время совершенствуются, но этот процесс уже внес технологические инновации в другие области. Ключевой целью модели организации профильной помощи – ВИМИС ТО является консолидация разных платформ. В настоящее время мы видим ключевую роль в управлении проектом ВИМИС ТО, создание консорциума участников по профилю «травматология и ортопедия».

Эффективность модели в различных социально-экономических и этнических группах населения должна быть оценена на этапах пилотирования с интеграцией различных МИС регионов и ее валидации в регионах. Более того, необходимо организовать совместный доступ к большим массивам данных и заложить платформу их эффективного использования, чему способствует формат сотрудничества в рамках консорциума профильных национальных центров для экспертного взаимодействия и координации.

Кроме того, необходимо создать эффективную модель профессионального образования и структуру для поддержки принятия решений, чтобы заложить фундамент прогрессивных перспективных исследований с контролем отдаленного результата.

Глубокое осознание проблем, оценка возможности их преодоления, понимание и описание ключевых трендов как взаимосвязанных блоков платформы ВИМИС ТО могут и должны изменить модель профильной системы здравоохранения, возможно, даже сократив время и финансовое бремя на систему здравоохранения России.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

ВКЛАД АВТОРОВ

С.О. Рябых – идея исследования, обсуждение концепта, сбор и обработка данных, формирование текста статьи, редактирование рукописи.

Н.В. Хан – дизайн исследования, сбор и обработка данных, формирование текста статьи, редактирование рукописи.

А.В. Губин – идея и дизайн исследования, сбор и обработка данных, редактирование рукописи.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Sergey O. Ryabikh – research idea, discussion of the concept, data collection and processing, formation of the text of the article, manuscript editing.

Ninel V. Khan – research design, data collection and processing, formation of the text of the article, manuscript editing.

Alexander V. Gubin – research idea and design, data collection and processing, manuscript editing.

А.В. Бурцев – идея исследования, сбор и обработка данных, редактирование рукописи.

Р.М. Тихилов, С.В. Виссарионов – идея исследования, редактирование рукописи.

Alexander V. Burtsev – research idea, data collection and processing, manuscript editing.

Rashid M. Tikhilov, Sergey V. Vissarionov – research idea, manuscript editing.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1 Гасников В.К. Эволюция проблем теории и практики управления здравоохранением в регионе. Ижевск: РМЦИС МЗ УР, 2001. 391 с. ISBN 5-85306-063-5
- 2 Кузьминов О.М., Зарубина Т.В., Устинов А.Г. Модель формализации клинической информации для оптимизации лечебно-диагностического процесса. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2015; 14(3): 569–573.
- 3 Harrison J.P., Lee A. The role of e-health in the changing health care environment. Nursing Economics. 2006; 24(6): 283–288.
- 4 Гомалева А.О. Создание механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе Единой Государственной Информационной Системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Экономика и бизнес: теория и практика. 2019; (6-1): 79–84. <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2019-10824>
- 5 Васин А.Г., Свирикин М.В., Балькина Ю.Е. и др. Развитие системы здравоохранения России: анализ внедрения электронной медицинской карты на примере Санкт-Петербурга. Дискуссия. 2019; 95(4): 48–60.
- 6 Зарубина Т.В. Информатизация – осмысленный реинжиниринг здравоохранения. URL: <https://it.med.cap.ru/glavnij-specialist-rf/glavnij-specialist-rf/publikacii-v-presse/tatjana-zarubina-informatizaciya-osmyslennij-re> (дата обращения: 12.12.2021).
- 7 Зарубина Т.В., Королева Ю.И., Раузина С.Е., и др. Справочная информация при построении интегрального анамнеза. Казанский медицинский журнал. 2019; 100(1): 175–186. <https://doi.org/10.17816/KMJ2019-175>
- 8 Орлов Г.М., Левин М.Б. Методологические подходы к разработке эталонных моделей государственных информационных систем в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации. Информационные ресурсы России. 2021; 2: 20–27.
- 9 Solomon D.H., Karlson E.W., Rimm E.B., et al. Cardiovascular morbidity and mortality in women diagnosed with rheumatoid arthritis. Circulation. 2003; 107(9): 1303–1307. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000054612.26458.b2>
- 10 Judge A., Chard J., Learmonth I., et al. The effects of surgical volumes and training centre status on outcomes following total joint replacement: Analysis of the Hospital Episode Statistics for England. J Public Health (United Kingdom). 2006; 28(2): 116–124. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdl003>. PMID: 16597628
- 11 Губин А.В., Хан Н.В., Рябых С.О. и др. «ЗДТ» – концепт как модель интеграции травматолого-ортопедической службы в приоритетные направления развития и национальные проекты Российской Федерации. Гений ортопедии. 2021. 27(2): 146–152. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-2-146-15>
- 12 Зингерман Б.В., Шкловский-Корди Н.Е., Карп В.П. и др. Интегрированная электронная медицинская карта: задачи и проблемы. Врач и информационные технологии. 2015; 1: 24–34.
- 13 Зарубина Т. В., Швырев С.Л., Соловьев В.Г. и др. Интегрированная электронная медицинская карта: состояние дел и перспективы. Врач и информационные технологии. 2016; 2: 35–44.
- 14 Naylor C.D. Grey zones of clinical practice: some limits to evidence-based medicine. Lancet. 1995; 345(8953): 840–842. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(95\)92969-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(95)92969-x). PMID: 7898234
- 15 Wenger D.R. Limitations of evidence-based medicine: The role of experience and expert opinion. J Pediatr Orthop. 2012; 32 (Suppl. 2): 187–192. <https://doi.org/10.1097/bpo.0b013e318259f2ed>. PMID: 22890460
- 16 Mallow G.M., Siyaji Z.K., Galbusera F., et al. Intelligence-Based Spine Care Model: A New Era of Research and Clinical Decision-Making. Global spine journal. 2021; 11(2): 135–145. <https://doi.org/10.1177/2192568220973984>
- 17 Glasgow R. E., Hawn M.T., Hosokawa P.W., et al. Comparison of prospective risk estimates for postoperative complications: human vs computer model. Journal of the American College of Surgeons. 2014; 218(2): 237–245 <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.027>
- 18 Labrum J.T., Paziuk T., Rihn T.C., et al. Does Medicaid insurance confer adequate access to adult orthopaedic care in the era of the Patient Protection and Affordable Care Act? Clinical Orthopaedics and Related Research. 2017; 475(6): 1527–1536. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5263-3>
- 1 Gasnikov V.K. Evolution of problems in the theory and practice of healthcare management in the region. Izhevsk: RMTSIS MZ UR 2001; 391 p. (In Russian). ISBN 5-85306-063-5
- 2 Kuzminov O.M., Zarubina T.V., Ustinov A.G. Clinical information formalization model for optimizing the diagnostic and treatment process. System analysis and control in biomedical systems. 2015; 14(3): 569–573 (In Russian).
- 3 Harrison J.P., Lee A. The role of e-health in the changing health care environment. Nursing Economics. 2006; 24(6): 283–288
- 4 Gomaleev A.O. Creation of mechanisms for the interaction of medical organizations based on a single state information system in the sphere of health care (EGISZ). Economics and business: theory and practice. 2019; (6-1): 79–84 (In Russian). <https://doi.org/10.24411/2411-0450-2019-10824>
- 5 Vasin A.G., Svirkin M.V., Balykina Yu.E., et al. Development of the healthcare system in Russia: analysis of the introduction of an electronic medical record on the example of St. Petersburg. Discussion. 2019; 95(4): 48–60 (In Russian).
- 6 Zarubina T.V. Informatization – a meaningful reengineering of healthcare. (In Russian). URL: <https://it.med.cap.ru/glavnij-specialist-rf/glavnij-specialist-rf/publikacii-v-presse/tatjana-zarubina-informatizaciya-osmyslennij-re> (accessed 12.12.2021).
- 7 Zarubina T.V., Koroleva Yu.I., Raizina S.E., et al. Reference information when building an integral anamnesis. Kazan Medical Journal. 2019; 100(1): 175–186 (In Russian). <https://doi.org/10.17816/KMJ2019-175>
- 8 Orlov G.M., Levin M.B. Methodological approaches to the development of reference models of state information systems in the field of health care of the constituent entities of the Russian Federation. Information resources of Russia. 2021; 2: 20–27 (In Russian).
- 9 Solomon D.H., Karlson E.W., Rimm E.B., et al. Cardiovascular morbidity and mortality in women diagnosed with rheumatoid arthritis. Circulation. 2003; 107(9): 1303–1307. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000054612.26458.b2>
- 10 Judge A., Chard J., Learmonth I., et al. The effects of surgical volumes and training centre status on outcomes following total joint replacement: Analysis of the Hospital Episode Statistics for England. J Public Health (United Kingdom). 2006; 28(2): 116–124. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdl003>. PMID: 16597628
- 11 Gubin A.V., Khan N.V., Ryabykh S.O., et al. “3DT” concept as a model for integrating trauma and orthopedic services into priority areas of development and national projects of the Russian Federation. Genij Ortopedii. 2021, 27(2): 146–152 (In Russian). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-2-146-15>
- 12 Zingerman B.V. Shlovskii-Kordi N.E., Karp V.P., et al. Integrated electronic medical record: tasks and problems. Physician and information technology. 2015; 1: 24–34 (In Russian).
- 13 Zarubina T.V., Shyrev S.L., Solovov V.G., et al. Integrated electronic medical record: state of affairs and prospects. Physician and information technology. 2016; 2: 35–44 (In Russian).
- 14 Naylor C.D. Grey zones of clinical practice: some limits to evidence-based medicine. Lancet. 1995; 345(8953): 840–842. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(95\)92969-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(95)92969-x). PMID: 7898234
- 15 Wenger D.R. Limitations of evidence-based medicine: The role of experience and expert opinion. J Pediatr Orthop. 2012; 32 (Suppl. 2): 187–192. <https://doi.org/10.1097/bpo.0b013e318259f2ed>. PMID: 22890460
- 16 Mallow G.M., Siyaji Z.K., Galbusera F., et al. Intelligence-Based Spine Care Model: A New Era of Research and Clinical Decision-Making. Global spine journal. 2021; 11(2): 135–145. <https://doi.org/10.1177/2192568220973984>
- 17 Glasgow R. E., Hawn M.T., Hosokawa P.W., et al. Comparison of prospective risk estimates for postoperative complications: human vs computer model. Journal of the American College of Surgeons. 2014; 218(2): 237–245 <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.027>
- 18 Labrum J.T., Paziuk T., Rihn T.C., et al. Does Medicaid insurance confer adequate access to adult orthopaedic care in the era of the Patient Protection and Affordable Care Act? Clinical Orthopaedics and Related Research. 2017; 475(6): 1527–1536. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5263-3>

- 19 Goz V., Rane A., Abtahi A.M., et al. Geographic variations in the cost of spine surgery. *Spine*. 2015; 40(17): 1380–1389. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000001022>. PMID: 26076440
- 20 Alvin M.D., Lubelski D., Alam R., et al. Spine Surgeon Treatment Variability: The Impact on Costs. *Global Spine J.* 2018; 8(5): 498–506. <https://doi.org/10.1177/2192568217739610>. PMID: 30258756
- 21 Scott J.W. Scott's parabola. *BMJ*. 2001; 323(7327): 1477.
- 19 Goz V., Rane A., Abtahi A.M., et al. Geographic variations in the cost of spine surgery. *Spine*. 2015; 40(17): 1380–1389. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000001022>. PMID: 26076440
- 20 Alvin M.D., Lubelski D., Alam R., et al. Spine Surgeon Treatment Variability: The Impact on Costs. *Global Spine J.* 2018; 8(5): 498–506. <https://doi.org/10.1177/2192568217739610>. PMID: 30258756
- 21 Scott J.W. Scott's parabola. *BMJ*. 2001; 323(7327): 1477.

Информация об авторах

Рябых Сергей Олегович – д-р мед. наук, заместитель директора по проектам, образованию и коммуникации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8293-0521>

Хан Нинель Викторовна – канд. экон. наук, доцент, эксперт Института управления развитием регионов ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5935-5776>

Губин Александр Вадимович – д-р мед. наук, профессор, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3234-8936>

Бурцев Александр Владимирович – д-р мед. наук, и.о. директора ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0733-2414>

Тихилов Рашид Муртазалиевич – д-р мед. наук, профессор, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени П.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0733-2414>

Виссарионов Сергей Валентинович – д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4235-5048>

Information about the authors

Sergey O. Ryabykh – Dr. of Sci. (Medicine), Deputy CEO for Projects, Education and Communication of the National Priorov Medical Research Center for Traumatology and Orthopaedics.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8293-0521>

Ninel V. Khan – Cand. of Sci. (Economics), Associate Professor, Expert of the Institute of Management and Regional Development of the The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5935-5776>

Alexander V. Gubin – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, CEO of the National Priorov Medical Research Center for Traumatology and Orthopaedics.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3234-8936>

Alexander V. Burtsev – Dr. of Sci. (Medicine), CEO of the National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Orthopaedics.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0733-2414>

Rashid M. Tikhilov – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, CEO of the National Vreden Medical Research Center for Traumatology and Orthopaedics.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0733-2414>

Sergey V. Vissarionov – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, corresponding Member of the RAS, CEO of the National Turner Medical Research Center for Pediatric Traumatology and Orthopaedics.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4235-5048>