

УДК 614.2

DOI 10.24412/2312-2935-2024-3-598-614

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ ОНЛАЙН ТАБЛО ("ДАШБОРДЫ") КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

*Г.В. Иванова, А.В. Владимирский, А.Н. Мухортова, М.Е. Филин, Ю.А. Васильев, И.М. Шулькин*

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва*

**Введение.** Цифровизация здравоохранения и быстрое развитие информационных технологий способствовали появлению специализированного инструмента для руководителей – аналитического табло ("дашборд" от англ. "dashboard" - панель приборов), позволяющего на основе анализа точных данных оперативно находить эффективные управленческие решения. Продолжается активное внедрение аналитических панелей в менеджмент медицинских организаций (МО) и клиническую практику. Основная цель применения дашбордов – оптимизация процесса принятия стратегических решений в постоянно меняющихся условиях. Таким образом, становится актуальным изучение использования аналитических панелей в качестве эффективного инструмента для принятия управленческих решений в системе здравоохранения.

**Цель исследования** - проведение анализа текущего уровня развития аналитических панелей и оценка эффективности их клинического применения.

**Материалы и методы.** Выполнен выборочный обзор научных источников, посвященных внедрению аналитических панелей в систему здравоохранения. В обзор были включены научные статьи из рецензируемых журналов (оригинальные исследования, обзоры), опубликованные в период с 2013 по 2023 гг. Поиск источников проводился в библиографических базах данных Российского индекса научного цитирования «eLibrary» и Национальной библиотеки медицины США «Pubmed».

**Результаты.** Было найдено 53 научные статьи в «eLibrary» и 130 - в «Pubmed». После проведения скрининга названий было отобрано 119 печатных работ, из которых были исключены статьи, посвященные применению дашбордов не в здравоохранении. Оставшиеся научные работы (38) были проанализированы в полнотекстовом виде и зареферированы.

**Выводы.** Аналитические панели оптимизируют проведение анализа ключевых показателей, позволяют тестировать рабочие гипотезы и оперативно принимать оптимальные управленческие решения. Предоставляя необходимую информацию, позволяющую ответить на критически значимые вопросы для МО, дашборд представляет собой эффективный инструмент для стратегической, тактической и операционной аналитики в системе здравоохранения.

**Ключевые слова:** дашборд, аналитическая панель, платформы business intelligence, визуализация данных, здравоохранение

## DASHBOARD AS AN EFFECTIVE MANAGEMENT DECISION-MAKING TOOL

*G.V. Ivanova, A.V. Vladzimirsky, A.N. Mukhortova, M.E. Filin, Y.A. Vasilev, I.M. Shulkin*

*State budgetary health care institution of the Moscow city «Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies Department of Health of the City of Moscow», Moscow*

**Introduction.** The digitalization of healthcare and the rapid development of information technology have contributed to the emergence of a specialized tool for managers – dashboard, which makes it possible to quickly find effective management solutions based on the analysis of accurate data. Nowadays active implementation of analytical panels is continued in the management of medical organizations and clinical practice. The main purpose of dashboard utilization is to optimize the strategic decision-making process in an ever-changing environment. Thus, it becomes important to study the use of analytical panels as an effective tool for managerial decision making in the healthcare system.

**Purpose of the study** is an analysis of the current level of development of analytical panels and evaluation the effectiveness of their clinical application.

**Materials and methods.** A selective review of scientific articles devoted to the implementation of analytical panels into the healthcare system has been carried out. The review included scientific articles from peer-reviewed journals (original research, reviews) published between 2013 and 2023. The sources were found in the bibliographic databases of the Russian Scientific Citation Index «Library» and the National Library of Medicine of the USA «Pubmed».

**Results.** It was found 53 scientific articles in eLibrary and 130 scientific articles in Pubmed. After the screening of the titles, 119 printed works were selected. Articles devoted to the use of dashboards not in healthcare were excluded. The remaining scientific papers (38) were analyzed in full-text form and reviewed.

**Findings.** Analytical panels optimize the analysis of key indicators, allow you to test working hypotheses and quickly make optimal management decisions. By providing the necessary information to answer critical questions for a medical organization, the dashboard represents an effective tool for strategic, tactical and operational analytics in the healthcare system.

**Keywords:** dashboard, analytical panel, business intelligence platforms, data visualization, healthcare

**Введение.** Качественное измерение, активный мониторинг и оперативное реагирование на изменения показателей качества оказания медицинской помощи является важнейшей задачей системы здравоохранения. Цифровая трансформация медицины облегчила сбор информации, необходимой для оценки эффективности оказания медицинской помощи населению [1,2]. В тоже время огромные объемы данных имеют малое значение без систематизации и возможности получить к ним доступ своевременно [3]. Необходимо отметить появление нового тренда в менеджменте как результат цифровизации здравоохранения – управление, базирующееся на основе данных. В приоритете становится

принятие стратегических решений не на интуиции и профессиональном опыте руководителя, а на основе объективной информации.

Благодаря стремительному развитию информационных технологий появился специализированный инструмент для руководителей – аналитические табло (далее именуемые "дашборды" от англ. "dashboard" - панель приборов), позволяющие на основе анализа точных данных оперативно принимать управленческие решения [4,5]. Наглядность, актуальность информации и автоматизация процесса являются ключевыми характеристиками дашборда. Удобный интерфейс в формате одного окна и насыщенность графиками облегчает восприятие информации. Главное отличие от других средств визуализации данных – интерактивность. Благодаря использованию фильтров на панели управления, любой специалист может получить необходимую ему информацию. В отличие от статистико-аналитического отчета данные панели обновляются регулярно и автоматически, что позволяет использовать ее многократно с любой периодичностью [6,7].

Высокие требования к доступности и качеству медицинской помощи, развитая инфраструктура, высокая технологичность и значительная нагрузка на систему здравоохранения обуславливают необходимость принятия оперативных и точных стратегических решений. В постоянно меняющихся условиях руководство медицинских организаций (МО) должно быстро реагировать на социально-экономические, эпидемиологические изменения, что требует реализации менеджмента на основе данных. Таким образом, становится актуальным изучение применения дашбордов в качестве эффективного инструмента принятия управленческих решений в системе здравоохранения.

Целью исследования было проведение анализа текущего уровня развития аналитических панелей и оценка эффективности их клинического применения.

**Методы.** Выполнен выборочный обзор научных источников, посвященных внедрению аналитических панелей в систему здравоохранения. В обзор были включены научные статьи из рецензируемых журналов (оригинальные исследования, обзоры), опубликованные в период с 2013 по 2023 гг. Поиск источников проводился в библиографических базах данных Российского индекса научного цитирования «eLibrary» и Национальной библиотеки медицины США «Pubmed». Были получены следующие результаты: «eLibrary» - 53 научные статьи и «Pubmed» - 130. После проведения скрининга названий было отобрано 119 печатных работ. После изучения резюме статей из обзора были исключены статьи, посвященные

применению дашбордов не в здравоохранении. Оставшиеся научные работы (38) были проанализированы в полнотекстовом виде и зареферированы.

**Результаты.** Большой интерес представляет применение дашбордов для поддержки принятия решений в клинической практике. Mary Beth Flynn Makic со соавторами разработали аналитическую панель для мониторинга и снижения рисков возникновения нозокомиальных осложнений: катетер-ассоциированные инфекции мочевыводящих путей, пролежни, травмы, связанные с падением пациентов. С помощью дашборда врач оперативно мог оценить вероятность возникновения неблагоприятного события у пациента в течение трехдневного периода если постоянный мочевой катетер будет оставлен или если будет удален[8].

В 2021 году американские ученые разработали дашборд по оценке исходов кардиохирургических операций, позволяющий лечебным учреждениям проводить сравнение индивидуальных показателей с государственными и национальными. Послеоперационная летальность относится к статистическим показателям качества оказания медицинской помощи. Уровень смертности указывался на 30, 60 и 90 сутки после операции, а также 1 год спустя. Дашборд позволял пользователю, выбрав с помощью фильтров нужный город, больницу и хирурга, сравнивать полученную информацию с национальными показателями. Было показано, что дашборд представляет собой полезный инструмент для агрегирования данных с целью определения тенденций в смертности после оперативного вмешательства. В дополнение он позволяет идентифицировать те лечебные учреждения, в которых в связи с высоким уровнем неблагоприятных исходов требуется проведение более глубокого анализа для улучшения ситуации [9].

В 2020 году пандемия COVID-19 обострила проблемы менеджмента в системах здравоохранения всего мира [10]. Острая потребность в оперативном принятии решений способствовала разработке информационных панелей, необходимых для эффективной организации оказания медицинской помощи пациентам с коронавирусной инфекцией [11].

Marcela P Vizcañipi со соавторами разработали и внедрили в клиническую практику дашборд, с помощью которого клиницисты смогли быстро проводить стратификацию пациентов с COVID-19 в соответствии с риском развития таких осложнений, как тромбоэмблия, цитокиновый шторм, острый респираторный дистресс-синдром. Выявление среди пациентов, инфицированных COVID-19, больных с высоким риском развития осложнений, позволило начать специфическую превентивную терапию уже при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) [12].

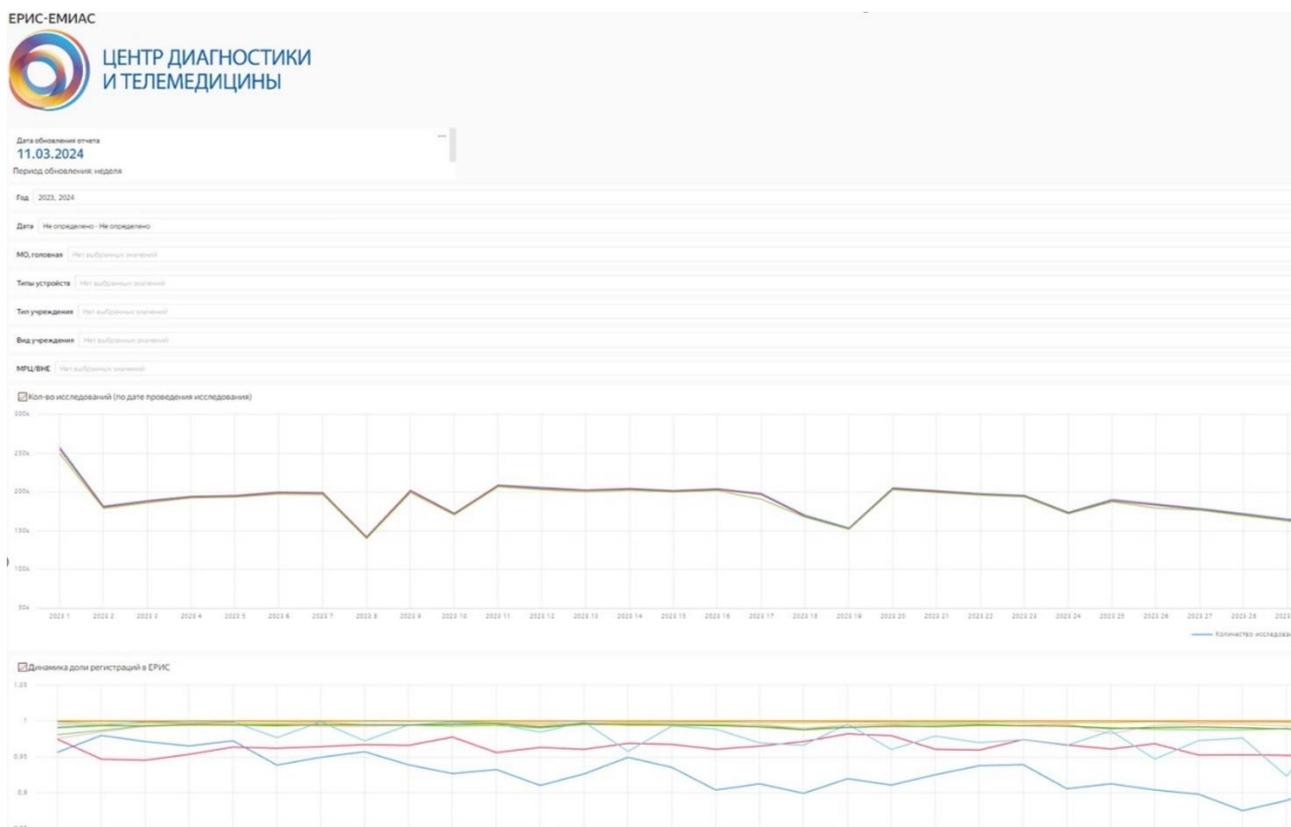
Создание и успешное применение в клинической практике аналитической панели с целью оптимизации оказания медицинской помощи пациентам с коронавирусной инфекцией было показано в работе Somayeh Fazaeli со соавторами[13]. Идентификация ключевых показателей, демонстрируемых на панели, и требований к ее разработке посредством участия потенциальных пользователей дашборда на всех стадиях создания и внедрения аналитического инструмента – главная отличительная особенность данной работы от подобных[14].

Во время пандемии COVID-19 с целью минимизации контактов и предотвращения дальнейшего распространения вирусной инфекции стали широко применяться телемедицинские услуги в клинической практике. Нагрузка возросла колоссально: со 100 консультация в день до 5000, что потребовало разработки и внедрения аналитической панели для мониторингования процесса [15]. Ram A Dixit со соавторами, учитывая запрос конечного пользователя, создали дашборд для визуализации ключевых показателей функционирования данного сервиса [16].

Несколько научных работ посвящено разработке дашбордов для мониторингования новых случаев COVID-19 в режиме реального времени [17-22]. В 2023 году самарские ученые представили информационную панель соVID для визуализации данных о коронавирусной инфекции. С марта 2020 года данные по всем странам мира собираются в режиме реального времени из открытых интернет-источников и загружаются в хранилище (ферма данных). Дашборд содержит данные о заболеваемости и смертности от COVID 19, вакцинации против коронавирусной инфекции по странам. Отдельно представлена информация по субъектам Российской Федерации [23].

В 2023 году Annett Schulze со соавторами представили результаты систематического обзора, в который вошли научные работы, опубликованные с 2010 по 2020 гг. и посвященные разработке, внедрению и оценке эффективности применения дашбордов в системе здравоохранения. Согласно полученным данным аналитические панели применяются в различных сферах общественного здравоохранения, охватывая широкий спектр вопросов и предоставляя данные для разных целевых групп (медицинских экспертов, научных сотрудников, узких специалистов и т.д.). Получая информацию из разных источников и обеспечивая визуализацию данных в режиме реального времени, дашборды помогают оптимизировать процесс принятия решений задач, стоящих перед системой здравоохранения. Аналитические панели обеспечивают точную и своевременную оценку ситуации,

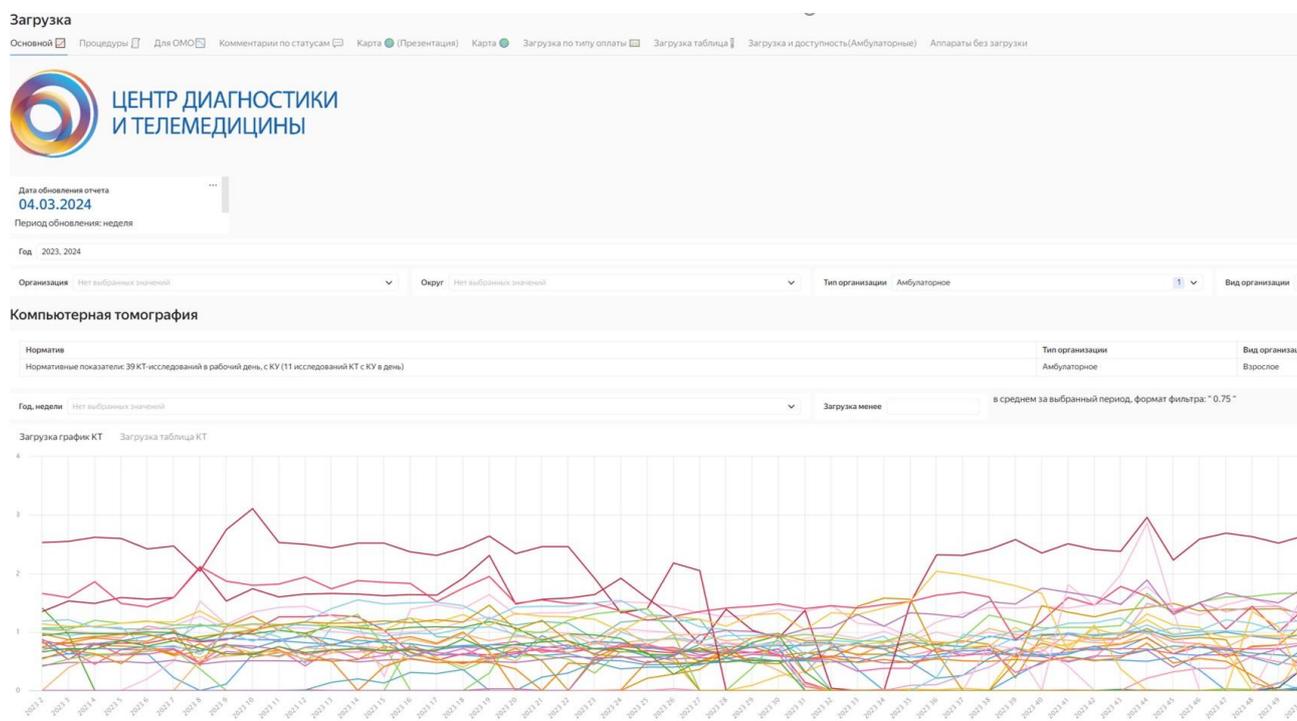
автоматически оповещая пользователя о показателях, требующих внимания. Главная цель применения дашбордов, по мнению авторов, является повышение осведомленности специалистов по различным аспектам профессиональной деятельности [24].



**Рисунок 1.** Дашборд «ЕРИС ЕМИАС». Динамика количества проведенных исследований (верхний график) и динамика доли регистраций исследований в ЕРИС по 9 модальностям (МРТ, КТ, ММГ, РГ, ПЭТ-КТ, флюорограф, денситометр, ОФЭКТ, ангиограф) за 2023-2024 гг. Данные представлены понедельно.

Научными сотрудниками Научно-практического клинического центра диагностики и телемедицинских технологий (НПКЦ ДиТ ДЗМ) активно ведется работа по развитию менеджмента на основе объективных данных. Создание Единого радиологического информационного сервиса и объединение его с Единой медицинской информационно-аналитической системой города Москвы (ЕМИАС) привели к значительным изменениям в работе службы лучевой диагностики. В настоящее время все диагностические исследования, выполненные на цифровом оборудовании лучевой диагностики медицинских организаций Департамента здравоохранения г.Москвы (МО ДЗМ) аккумулируются в ЕРИСе [25,26]. Благодаря разработанному и внедренному в практику дашборду «ЕРИС ЕМИАС» в режиме

реального времени стала доступной информация о работе врачей-рентгенологов, рентгенолаборантов и отделений лучевой диагностики в целом (количество проведенных исследований, доля исследований, зарегистрированных в ЕРИСе, доля сформированных заключений) (рис.1). Для контроля загруженности диагностического оборудования отделений лучевой диагностики МО г. Москвы был создан дашборд «Загрузка оборудования в МО ДЗМ» (рис.2). Аналитическая панель позволяет эффективно проводить маршрутизацию пациентов, перераспределяя поток больных с более загруженной клинической базы на менее, сокращая таким образом время ожидания исследования и постановки заключительного диагноза.

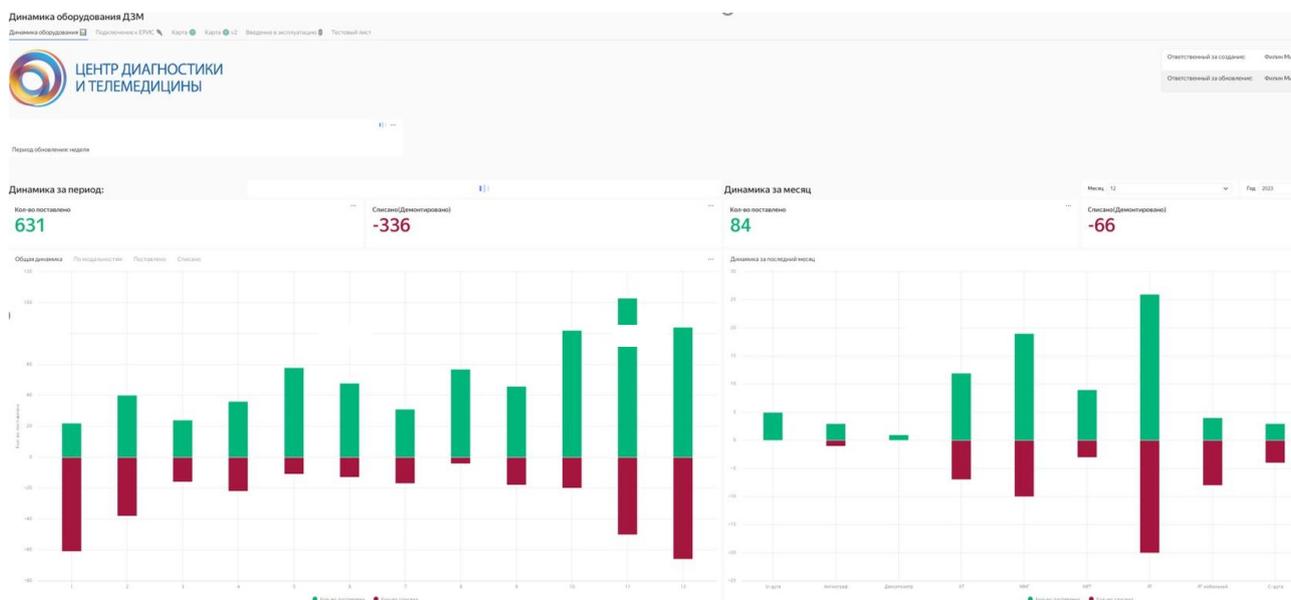


**Рисунок 2.** Дашборд «Загрузка оборудования в МО ДЗМ». Динамика загруженности компьютерных томографов в МО ДЗМ за 2023-2024 гг., данные представлены понедельно.

Общую динамику поставленного и списанного диагностического оборудования за нужный период или по месяцам, по определенной МО и необходимой модальности можно посмотреть с помощью разработанного дашборда «Динамика оборудования ДЗМ» (рис.3).

Разработанные аналитические панели позволяют мониторить работу всей службы лучевой диагностики г. Москвы, оперативно принимать необходимые стратегические решения для оптимального функционирования системы.

С помощью дашбордов успешно реализуются основные задачи, стоящие перед системой здравоохранения: повышение доступности медицинской помощи и улучшение качество ее оказания.



**Рисунок 3.** Дашборд «Динамика оборудования ДЗМ». Количество поставленного (зеленые столбцы) и списанного (красные столбцы) диагностического оборудования. Данные представлены за весь 2023 г. (слева) и за декабрь 2023 г (справа).

В настоящее время в НПКЦ ДиТ ДЗМ уже разработано 90 дашбордов по пяти направлениям (Люди (врачи и пациенты), Патология (онкология, туберкулез, COVID-19 и др.), Оборудования (поставка и списание, подключение к ЕРИС ЕМИАС), НПКЦ ДиТ ДЗМ (внутренние отчеты оперативного отдела, юридического отдела, отдела интернет-коммуникаций и общественных связей, Дирекции наука), Финансы (отчеты). Работа по развитию управления на основе данных активно продолжается. В дальнейшем будут инициированы исследования результативности внедренных в практику дашбордов.

**Обсуждение.** Упрощение доступа к данным, экономия времени, оптимизация процесса принятия стратегических решений и повышение эффективности функционирования административно-управленческого звена – ожидаемый результат внедрения дашборда в систему здравоохранения [27].

Согласно статье, опубликованной Waltz TJ с соавторами, разработка оптимальных аналитических панелей, отвечающих запросу конечного пользователя, представляет собой

только первый шаг к повышению эффективности оказания медицинской помощи. Разработчики и руководители должны способствовать активному применению дашбордов, следуя стратегии внедрения, а именно: идентификация лидеров согласно данным аналитической панели и их поощрение, непрерывное обучение отстающих, издание распоряжения об обязательном использовании дашборда в практике [28].

Понимая огромный потенциал аналитической панели для системы здравоохранения, необходимость инвестирования в развитие данного направления становится очевидной. Важно подчеркнуть, что одной из ключевых задач становится подготовка квалифицированных кадров, которые будут разрабатывать, внедрять и поддерживать дальнейшее функционирование дашбордов [29-32].

**Выводы.** Аналитические панели позволяют оперативно проводить анализ ключевых показателей, тестировать рабочие гипотезы и быстро принимать оптимальные управленческие решения. Менеджмент медицинских организаций должен осуществляться на основе систематического сбора данных и анализе ключевых показателей эффективности функционирования лечебного учреждения. Предоставляя агрегированную информацию, позволяющую ответить на критически значимые вопросы для медицинской организации, выявить негативные тенденции и отрицательные процессы, разработать то или иное эффективное управленческое решение, дашборд является эффективным инструментом для стратегической, тактической и операционной аналитики в системе здравоохранения.

### Список литературы

1. Iyamu I, Xu AXT, Gómez-Ramírez O, Ablona A et al. Defining Digital Public Health and the Role of Digitization, Digitalization, and Digital Transformation: Scoping Review. *JMIR Public Heal. Surveill.* 2021;7(11):e30399 doi: 10.2196/30399
2. Shiferaw K.B., Tilahun B.C., Endehabtu B.F. Healthcare providers' digital competency: a cross-sectional survey in a low-income country setting. *BMC Health Serv. Res.* 2020;20(1):1021 doi:10.1186/s12913-020-05848-5
3. Atasoy H., Greenwood B.N., McCullough J.S. The Digitization of Patient Care: A Review of the Effects of Electronic Health Records on Health Care Quality and Utilization. *Annu. Rev. Public Health.* 2019;40(1):487–500 doi:10.1146/annurev-publhealth-040218-044206
4. Bonney W. Applicability of Business Intelligence in Electronic Health Record. *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 2013;73:257–262 doi:10.1016/j.sbspro.2013.02.050

5. Vazquez-Ingelmo A., Garcia-Penalvo F.J., Theron R. Information Dashboards and Tailoring Capabilities - A Systematic Literature Review. *IEEE Access*. 2019;7:109673–109688 doi:10.1109/ACCESS.2019.2933472
6. Бенко Е.В., Томин Б.П. Дашборд как эффективный инструмент анализа данных в системе образования. *Научно-методическое обеспечение оценки качества образования*. 2023;17(1):75–82
7. Murphy D.R., Savoy A., Satterly T. et al. Dashboards for visual display of patient safety data: a systematic review. *BMJ Heal. Care Informatics*. 2021;28(1): e100437. doi:10.1136/bmjhci-2021-100437
8. Makic M.B.F., Stevens K.R., Gritz R.M. et al. Dashboard Design to Identify and Balance Competing Risk of Multiple Hospital-Acquired Conditions. *Appl. Clin. Inform.* 2022;13(3):621–631 doi:10.1055/s-0042-1749598
9. Greco K.J., Rao N., Urman R.D. et al. A Dashboard for Tracking Mortality After Cardiac Surgery Using a National Administrative Database. *Cardiol. Res.* 2021;12(2):86–90 doi:10.14740/cr1220
10. Морозов С.П., Кузьмина Е.С., Ледихова Н.В. и др. Мобилизация научно-практического потенциала службы лучевой диагностики г. Москвы в пандемию COVID-19. *Digital Diagnostics*. 2020;1(1):5–12 doi:10.17816/DD51043
11. Budd J., Miller B.S., Manning E.M. et al. Digital technologies in the public-health response to COVID-19. *Nat. Med.* 2020;26(8):1183–1192 doi:10.1038/s41591-020-1011-4
12. Vizcaychipi M.P., Shovlin C.L., McCarthy A. et al. Development and implementation of a COVID-19 near real-time traffic light system in an acute hospital setting. *Emerg. Med. J.* 2020;37(10):630–636 doi:10.1136/emered-2020-210199
13. Fazaeli S., Khodaveisi T., Vakilzadeh A.K. Development, Implementation, and User Evaluation of COVID-19 Dashboard in a Third-Level Hospital in Iran. *Appl. Clin. Inform.* 2021;12(5):1091–1100 doi:10.1055/s-0041-1740188
14. Jawa R.S., Tharakan M.A., Tsai C. et al. A reference guide to rapidly implementing an institutional dashboard for resource allocation and oversight during COVID-19 pandemic surge. *JAMIA Open*. 2021;3(4):518–522 doi: 10.1093/jamiaopen/ooaa054
15. Hollander J.E., Carr B.G. Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. *N. Engl. J. Med.* 2020;382(18):1679–1681 doi: 10.1056/NEJMp2003539
16. Dixit R.A., Hurst S., Adams K.T. et al. Rapid development of visualization dashboards to

enhance situation awareness of COVID-19 telehealth initiatives at a multihospital healthcare system. *J. Am. Med. Informatics Assoc.* 2020;27(9):1456–1461 doi:10.1093/jamia/ocaa161

17. Berry I., Soucy J.R., Tuite A. et al. Open access epidemiologic data and an interactive dashboard to monitor the COVID-19 outbreak in Canada. *Can. Med. Assoc. J.* 2020;192(15):E420–E420 doi:10.1503/cmaj.75262

18. Dong E., Du H., Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect. Dis.* 2020;20(5):533–534 doi:10.1016/S1473-3099(20)30120-1

19. Florez H., Singh S. Online dashboard and data analysis approach for assessing COVID-19 case and death data. *F1000Research.* 2020;9:570 doi:10.12688/f1000research.24164.1

20. Aristizábal D., Peñuela Meneses C.A., Barrera Rodríguez A.M. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in Colombia. Case study: five main cities. *Rev. Salud Pública.* 2020;22(2):1–6 doi:10.15446/rsap.V22n2.87668

21. Dixon B.E., Grannis S.J., McAndrews C. et al. Leveraging data visualization and a statewide health information exchange to support COVID-19 surveillance and response: Application of public health informatics. *J. Am. Med. Informatics Assoc.* 2021;28(7):1363–1373 doi:10.1093/jamia/ocab004

22. Bilal U., McCulley E., Li R. et al. Tracking COVID-19 Inequities Across Jurisdictions Represented in the Big Cities Health Coalition (BCHC): The COVID-19 Health Inequities in BCHC Cities Dashboard. *Am. J. Public Health.* 2022;112(6):904–912 doi:10.2105/AJPH.2021.306708

23. Левашкин С.П., Захарова О.И., Иванов К. Информационная система для визуализации данных ковид-19 и изучения контрольных параметров модели распространения пандемии в России и мире. *Информационное общество.* 2023;3:55–68

24. Schulze A., Brand F., Geppert J. et al. Digital dashboards visualizing public health data: a systematic review. *Front. Public Heal.* 2023;11 doi: 10.3389/fpubh.2023.999958

25. Самбурский С.Е., Сергунова К.А. Московский эксперимент по компьютерному зрению в лучевой диагностике. *Московская медицина.* 2020;4(38):32–39

26. Shulkin I.M., Vladzimirskyu A.V. Data-based management in imaging: evaluation of the performance of a unified radiological information service model. *Manag. Zdr.* 2022;7:68–80 doi:10.21045/1811-0185-2022-7-68-80

27. Pestana M., Pereira R., Moro S. Improving Health Care Management in Hospitals Through a Productivity Dashboard. *J. Med. Syst.* 2020;44(4):87 doi:10.1007/s10916-020-01546-1

28. Waltz T.J., Powell B.J., Matthieu M.M. et al. Use of concept mapping to characterize

relationships among implementation strategies and assess their feasibility and importance: results from the Expert Recommendations for Implementing Change (ERIC) study. *Implement. Sci.* 2015;10(1):109. doi:10.1186/s13012-015-0295-0

29. Dixon B.E., Dearth S., Duszynski T.J., et al. Dashboards Are Trendy, Visible Components of Data Management in Public Health: Sustaining Their Use After the Pandemic Requires a Broader View. *Am. J. Public Health.* 2022;112(6):900–903 doi:10.2105/AJPH.2022.306849

30. Восканян Ю.Э., Шикина И.Б. Современные тренды и сценарии развития современного здравоохранения. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики.* 2021, 3; DOI 10.24412/2312-2935-2021-3-628-652

31. Люцко В.В., Макарошкина М.В., Березовская Г.Р. Проблемы учета нежелательных событий при осуществлении медицинской деятельности (по результатам анкетирования руководителей медицинских организаций). *Научно-практический рецензируемый журнал "Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики".* 2023; 3; URL: <http://healthproblem.ru/magazines?text=1125> (дата обращения: 26.11.2023).

32. Voskanyan Yu., Shikina I., Gasparyan A., Davidov D. Human factor in safe health care. *Journal of Digital Art & Humanities.* 2022. Т. 3. № 1. С. 29-35.

### References

1. Iyamu I, Xu AXT, Gómez-Ramírez O, Ablona A et al. Defining Digital Public Health and the Role of Digitization, Digitalization, and Digital Transformation: Scoping Review. *JMIR Public Heal. Surveill.* 2021;7(11):e30399 doi: 10.2196/30399

2. Shiferaw K.B., Tilahun B.C., Endehabtu B.F. Healthcare providers' digital competency: a cross-sectional survey in a low-income country setting. *BMC Health Serv. Res.* 2020;20(1):1021 doi:10.1186/s12913-020-05848-5

3. Atasoy H., Greenwood B.N., McCullough J.S. The Digitization of Patient Care: A Review of the Effects of Electronic Health Records on Health Care Quality and Utilization. *Annu. Rev. Public Health.* 2019;40(1):487–500 doi:10.1146/annurev-publhealth-040218-044206

4. Bonney W. Applicability of Business Intelligence in Electronic Health Record. *Procedia - Soc. Behav. Sci.* 2013;73:257–262 doi:10.1016/j.sbspro.2013.02.050

5. Vazquez-Ingelmo A., Garcia-Penalvo F.J., Theron R. Information Dashboards and Tailoring Capabilities - A Systematic Literature Review. *IEEE Access.* 2019;7:109673–109688 doi:10.1109/ACCESS.2019.2933472

6. Benko E.V, Tomin B.P. Dashbord kak effektivnyj instrument analiza dannyh v sisteme obrazovaniya [Dashboard as an effective data analysis tool in the education system]. Nauchno-metodicheskoe obespechenie ocenki kachestva obrazovaniya [Scientific and methodical provision to assessment the education quality]. 2023;17(1):75–82 (In Russian)
7. Murphy D.R., Savoy A., Satterly T. et al. Dashboards for visual display of patient safety data: a systematic review. *BMJ Heal. Care Informatics*. 2021;28(1): e100437. doi:10.1136/bmjhci-2021-100437
8. Makic M.B.F., Stevens K.R., Gritz R.M. et al. Dashboard Design to Identify and Balance Competing Risk of Multiple Hospital-Acquired Conditions. *Appl. Clin. Inform.* 2022;13(3):621–631 doi:10.1055/s-0042-1749598
9. Greco K.J., Rao N., Urman R.D. et al. A Dashboard for Tracking Mortality After Cardiac Surgery Using a National Administrative Database. *Cardiol. Res.* 2021;12(2):86–90 doi:10.14740/cr1220
10. Morozov S.P., Kuzmina E.S., Ledikhova N.V. et al. Mobilizaciya nauchno-prakticheskogo potenciala sluzhby luchevoj diagnostiki g. Moskvy v pandemiyu COVID-19 [Mobilizing the academic and practical potential of diagnostic radiology during the COVID-19 pandemic in Moscow]. *Digital Diagnostics*. 2020;1(1):5–12 doi:10.17816/DD51043 (In Russian)
11. Budd J., Miller B.S., Manning E.M. et al. Digital technologies in the public-health response to COVID-19. *Nat. Med.* 2020;26(8):1183–1192 doi:10.1038/s41591-020-1011-4
12. Vizcaychipi M.P., Shovlin C.L., McCarthy A. et al. Development and implementation of a COVID-19 near real-time traffic light system in an acute hospital setting. *Emerg. Med. J.* 2020;37(10):630–636 doi:10.1136/emered-2020-210199
13. Fazaeli S., Khodaveisi T., Vakilzadeh A.K. Development, Implementation, and User Evaluation of COVID-19 Dashboard in a Third-Level Hospital in Iran. *Appl. Clin. Inform.* 2021;12(5):1091–1100 doi:10.1055/s-0041-1740188
14. Jawa R.S., Tharakan M.A., Tsai C. et al. A reference guide to rapidly implementing an institutional dashboard for resource allocation and oversight during COVID-19 pandemic surge. *JAMIA Open*. 2021;3(4):518–522 doi: 10.1093/jamiaopen/ooaa054
15. Hollander J.E., Carr B.G. Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. *N. Engl. J. Med.* 2020;382(18):1679–1681 doi: 10.1056/NEJMp2003539
16. Dixit R.A., Hurst S., Adams K.T. et al. Rapid development of visualization dashboards

to enhance situation awareness of COVID-19 telehealth initiatives at a multihospital healthcare system. *J. Am. Med. Informatics Assoc.* 2020;27(9):1456–1461 doi:10.1093/jamia/ocaa161

17. Berry I., Soucy J.R., Tuite A. et al. Open access epidemiologic data and an interactive dashboard to monitor the COVID-19 outbreak in Canada. *Can. Med. Assoc. J.* 2020;192(15):E420–E420 doi:10.1503/cmaj.75262

18. Dong E., Du H., Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect. Dis.* 2020;20(5):533–534 doi:10.1016/S1473-3099(20)30120-1

19. Florez H., Singh S. Online dashboard and data analysis approach for assessing COVID-19 case and death data. *F1000Research.* 2020;9:570 doi:10.12688/f1000research.24164.1

20. Aristizábal D., Peñuela Meneses C.A., Barrera Rodríguez A.M. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in Colombia. Case study: five main cities. *Rev. Salud Pública.* 2020;22(2):1–6 doi:10.15446/rsap.V22n2.87668

21. Dixon B.E., Grannis S.J., McAndrews C. et al. Leveraging data visualization and a statewide health information exchange to support COVID-19 surveillance and response: Application of public health informatics. *J. Am. Med. Informatics Assoc.* 2021;28(7):1363–1373 doi:10.1093/jamia/ocab004

22. Bilal U., McCulley E., Li R. et al. Tracking COVID-19 Inequities Across Jurisdictions Represented in the Big Cities Health Coalition (BCHC): The COVID-19 Health Inequities in BCHC Cities Dashboard. *Am. J. Public Health.* 2022;112(6):904–912 doi:10.2105/AJPH.2021.306708

23. Levashkin S.P., Zaharova O.I., Ivanov K. Informacionnaya sistema dlya vizualizacii dannyh kovid-19 i izucheniya kontrol'nyh parametrov modeli rasprostraneniya pandemii v Rossii i mire [Information system for covid-19 data visualization and study of control parameters of the pandemic spread model in russia and abroad]. *Informacionnoe obshchestvo [Information Society].* 2023;3:55–68 (In Russian)

24. Schulze A., Brand F., Geppert J. et al. Digital dashboards visualizing public health data: a systematic review // *Front. Public Heal.* 2023. Vol. 11. doi: 10.3389/fpubh.2023.999958

25. Sambursky S.E., Sergunova K.A.. Moskovskij eksperiment po komp'yuternomu zreniyu v luchevoj diagnostike [Moscow computer vision experiment in radiation diagnostics]. *Moskovskaya medicina [Moscow medicine].* 2020;4(38):32–39 (In Russian)

26. Shulkin I.M., Vladzimirskyy A.V. Data-based management in imaging: evaluation of the performance of a unified radiological information service model. *Manag. Zdr.* 2022;7:68–80 doi:10.21045/1811-0185-2022-7-68-80

27. Pestana M., Pereira R., Moro S. Improving Health Care Management in Hospitals Through a Productivity Dashboard. *J. Med. Syst.* 2020;44(4):87 doi:10.1007/s10916-020-01546-1
28. Waltz T.J., Powell B.J., Matthieu M.M. et al. Use of concept mapping to characterize relationships among implementation strategies and assess their feasibility and importance: results from the Expert Recommendations for Implementing Change (ERIC) study. *Implement. Sci.* 2015;10(1):109. doi:10.1186/s13012-015-0295-0
29. Dixon B.E., Dearth S., Duszynski T.J., et al. Dashboards Are Trendy, Visible Components of Data Management in Public Health: Sustaining Their Use After the Pandemic Requires a Broader View. *Am. J. Public Health.* 2022;112(6):900–903 doi:10.2105/AJPH.2022.306849
30. Voskanyan YE, Shikina IB. Modern trends and scenarios for the development of modern healthcare. [Modern trends and scenarios for the development of modern healthcare]. [Current health and medical statistics issues]. *Current health and medical statistics issues.* 2021, 3; (In Russian) DOI 10.24412/2312-2935-2021-3-628-652
31. Liutsko V.V., Makarochkina M.V., Berezovskaya G.R. Problems of accounting for adverse events in medical activities (Based on the results of questionnaire survey of heads of medical organizations). *Sovremennye problemy zdavoohraneniya i medicinskoj statistiki.* [Current health and medical statistics issues]. 2023: 3; URL: <http://healthproblem.ru/magazines?text=1125> (дата обращения: 26.11.2023) (In Russian)
32. Voskanyan Yu., Shikina I., Gasparyan A., Davidov D. Human factor in safe health care. *Journal of Digital Art & Humanities.* 2022. Т. 3. № 1. С. 29-35.

**Финансирование.** Данная статья подготовлена авторским коллективом в рамках НИР «Научно-методические основы цифровой трансформации службы лучевой диагностики», (№ ЕГИСУ: № 123031400118-0) в соответствии с Приказом от 21.12.2022 г. № 1196 "Об утверждении государственных заданий, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет средств бюджета города Москвы государственным бюджетным (автономным) учреждениям подведомственным Департаменту здравоохранения города Москвы, на 2023 год и плановый период 2024 и 2025 годов" Департамента здравоохранения города Москвы.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Acknowledgments.** This article was prepared by the author's team as part of the research work «Scientific and methodological foundations of the digital transformation of the radiation diagnostics service», (№ Unified State Accounting Information System: № 123031400118-0) in accordance with the Order from 21.12.2022 г. № 1196 «On the approval of state assignments, the financial support of

which is carried out by the expense of the budget of Moscow city to state budgetary (autonomous) institutions subordinated to the Department of Health of Moscow city, for 2023 and the planning period 2024 and 2025" of the Department of Health of Moscow city.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

### Информация об авторах

**Иванова Галина Владимировна** – младший научный сотрудник, ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», Москва, 127051, Россия, г. Москва, ул. Петровка, д.24, стр.1, [IvanovaGV13@zdrav.mos.ru](mailto:IvanovaGV13@zdrav.mos.ru), ORCID 0009-0009-8470-223X; SPIN: 4035-1563

**Владимирский Антон Вячеславович** - доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе, ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», 127051, Россия, г. Москва, ул. Петровка, д.24, стр.1, [VladimirskijAV@zdrav.mos.ru](mailto:VladimirskijAV@zdrav.mos.ru), ORCID 0000-0002-2990-7736; SPIN: 3602-7120

**Мухортова Анна Николаевна** - начальник информационно-аналитического отдела, ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», 127051, Россия, г. Москва, ул. Петровка, д.24, стр.1, [MukhortovaAN@zdrav.mos.ru](mailto:MukhortovaAN@zdrav.mos.ru), ORCID 0000-0001-9814-3533; SPIN: 9051-1130

**Филин Михаил Евгеньевич** – начальник сектора развития информационных систем, ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», 127051, Россия, г. Москва, ул. Петровка, д.24, стр.1, [FilinME1@zdrav.mos.ru](mailto:FilinME1@zdrav.mos.ru), ORCID 0009-0008-9851-1058

**Васильев Ю.А.** – канд. мед. наук, директор, ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», 127051, Россия, г. Москва, ул. Петровка, д.24, стр.1, [VasilevYA1@zdrav.mos.ru](mailto:VasilevYA1@zdrav.mos.ru), ORCID 0000-0002-5283-5961; SPIN: 4458-5608

**Шулькин И.М.** – заместитель директора по медицинской части, ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», 127051, Россия, г. Москва, ул. Петровка, д.24, стр.1, [ShulkinIM@zdrav.mos.ru](mailto:ShulkinIM@zdrav.mos.ru), ORCID 0000-0002-7613-5273; SPIN: 5266-0618

### About the authors

**Ivanova G.V.** - junior researcher of The State budgetary health care institution of the Moscow city «Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies Department of Health of the City of Moscow», 127051, Russia, Moscow, 24 Petrovka st., bld. 1., [IvanovaGV13@zdrav.mos.ru](mailto:IvanovaGV13@zdrav.mos.ru), ORCID 0009-0009-8470-223X; SPIN: 4035-1563

**Vladimirskyy A.V.** - D.Sc.(Medicine), Chief Research Officer of The State budgetary health care institution of the Moscow city «Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies Department of Health of the City of Moscow», 127051, Russia, Moscow, 24 Petrovka st., bld. 1., [VladimirskijAV@zdrav.mos.ru](mailto:VladimirskijAV@zdrav.mos.ru), ORCID 0000-0002-2990-7736; SPIN: 3602-7120

**Mukhortova A.N.** - Head of the Information and Analytical Department of The State budgetary health care institution of the Moscow city «Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics

and Telemedicine Technologies Department of Health of the City of Moscow», 127051, Russia, Moscow, 24 Petrovka st., bld. 1., [MukhortovaAN@zdrav.mos.ru](mailto:MukhortovaAN@zdrav.mos.ru), ORCID 0000-0001-9814-3533; SPIN: 9051-1130

**Filin M.E.** - Head of the Information Systems Development Sector of The State budgetary health care institution of the Moscow city «Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies Department of Health of the City of Moscow», 127051, Russia, Moscow, 24 Petrovka st., bld. 1., [FilinME1@zdrav.mos.ru](mailto:FilinME1@zdrav.mos.ru), ORCID 0009-0008-9851-1058

**Vasilev Y.A.** - Ph.D. (Medicine), CEO of The State budgetary health care institution of the Moscow city «Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies Department of Health of the City of Moscow», 127051, Russia, Moscow, 24 Petrovka st., bld. 1., [VasilevYA1@zdrav.mos.ru](mailto:VasilevYA1@zdrav.mos.ru), ORCID 0000-0002-5283-5961; SPIN: 4458-5608

**Shulkin I.M.** - deputy director for Medicine of The State budgetary health care institution of the Moscow city «Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies Department of Health of the City of Moscow», 127051, Russia, Moscow, 24 Petrovka st., bld. 1., [ShulkinIM@zdrav.mos.ru](mailto:ShulkinIM@zdrav.mos.ru), ORCID 0000-0002-7613-5273; SPIN: 5266-0618

Статья получена: 01.07.2024 г.  
Принята к публикации: 25.09.2024 г.