π-Economy. 2026, Том 19, № 4. С. 26–44.
π-Economy. 2026, Vol. 19, No. 4. Pp. 26–44.

Научная статья
УДК 338.24.004
DOI: https://doi.org/10.18721/JE.19402
EDN: https://elibrary/IPLSHL

УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ: КЛАСТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД

Ю.С. Положенцева ✉, **В.В. Булатников**

Юго-Западный государственный университет, Курск, Российская Федерация

✉ polojenceva84@mail.ru

Аннотация. Наличие информационных систем само по себе не обеспечивает роста управляемости и производительности в организациях. Цифровые технологии становятся реальными инструментами управления бизнес-процессами только при их соответствии текущему уровню зрелости учреждения. В статье представлена методика кластерно-ориентированного выбора инновационных инструментов управления бизнес-процессами в медицинских организациях, которая основана на оценке их цифровой зрелости. Эмпирическую базу составили данные анкетирования 390 медицинских работников. С применением статистического анализа выявлен генеральный фактор цифровой зрелости, который объясняет оценку девяти ключевых бизнес-процессов. На основе генерального фактора построена типология из шести кластеров, объединенных в три зоны зрелости: низкую, среднюю и высокую. Низкая зона характеризуется высокой долей рутинных операций, слабой регламентацией и преобладанием бумажно-ручных практик. Средняя зона отражает переходное состояние. При нем отдельные цифровые сервисы уже используются, но их связь со сквозными маршрутами и управленческим контролем остается недостаточной. Высокая зона связана с более устойчивой цифровой архитектурой, но может потребовать решения задач дальнейшей интеграции данных, стандартизации и масштабирования успешных практик. Структура барьеров цифровой трансформации качественно меняется от ресурсных ограничений в низких кластерах к системным интеграционным проблемам в высоких. На этой основе разработаны индекс цифровой зрелости медицинской организации, диагностическая схема и инструмент быстрой самоидентификации. Разработанные элементы позволяют связать результаты статистической типологии с первичной управленческой диагностикой и определить, какие инструменты стоит применять в организации исходя из ее уровня зрелости. На примере двух медицинских организаций продемонстрирована логика адресного выбора и оценен экономический потенциал сокращения процессных потерь. Расчеты показывают, что сокращение рутинной нагрузки способно формировать экономию рабочего времени, снижение ошибок, ускорение маршрута пациента, уменьшение транзакционных потерь и повышение прозрачности управленческого контроля. Полученные результаты указывают на необходимость соотносить выбор цифровых решений с уровнем зрелости процессов, типом доминирующих барьеров и готовностью организации к следующему этапу цифровизации. Предложенная методика снижает риск внедрения инструментов, которые опережают фактические возможности организации. Она может применяться для типизации медицинских организаций и адресной поддержки цифровизации при внедрении инновационных инструментов управления бизнес-процессами.

Ключевые слова: управление бизнес-процессами, здравоохранение, цифровая зрелость, кластерный анализ, методика кластерно-ориентированного выбора, медицинские организации

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания «Концептуальные подходы к формированию механизмов национального экономического суверенитета Российской Федерации в условиях беспрецедентных глобальных вызовов» (№075-03-2026-489).

© Положенцева Ю.С., Булатников В.В., 2026. Издатель: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Для цитирования: Положенцева Ю.С., Булатников В.В. (2026) Управление бизнес-процессами организации на основе инструментария оценки цифровой зрелости: кластерно-ориентированный подход. π-Economy, 19 (4), 26–44. DOI: https://doi.org/10.18721/JE.19402

Research article
DOI: https://doi.org/10.18721/JE.19402

MANAGING AN ORGANIZATION'S BUSINESS PROCESSES BASED ON A DIGITAL MATURITY ASSESSMENT TOOLKIT: A CLUSTER-ORIENTED APPROACH

Iu.S. Polozhentseva ✉ , **V.V. Bulatnikov**
Southwest State University, Kursk, Russian Federation
✉ polojenceva84@mail.ru

Abstract. The mere presence of information systems does not ensure higher manageability and productivity in organizations. Digital technologies become real tools for business process management only when they correspond to the current maturity level of the institution. The article presents a methodology for the cluster-based selection of innovative business process management tools in health care organizations based on the assessment of their digital maturity. The empirical basis consists of survey data from 390 medical workers. Using statistical analysis, a general factor of digital maturity was identified, which explains the evaluation of nine key business processes. Based on this general factor, a typology of six clusters was developed and grouped into three maturity zones: low, medium, and high. The low zone is characterized by a high share of routine operations, weak regulation, and the predominance of paper-based and manual practices. The medium zone reflects a transitional state. In this state, individual digital services are already used, but their connection with end-to-end pathways and management control remains insufficient. The high zone is associated with a more stable digital architecture, but may require further integration of data, standardization, and scaling of successful practices. The structure of digital transformation barriers changes qualitatively from resource constraints in low clusters to systemic integration problems in high clusters. On this basis, an integrated index of the digital maturity of a health care organization, a diagnostic scheme, and a rapid self-identification tool were developed. These elements make it possible to link the results of statistical typology with primary managerial diagnostics and to determine which tools should be applied in an organization based on its maturity level. Using the example of two health care organizations, the logic of targeted selection is demonstrated and the economic potential of reducing process losses is assessed. The calculations show that reducing routine workload can generate savings in working time, reduce errors, accelerate the patient pathway, decrease transaction losses, and increase the transparency of management control. The results indicate the need to align the choice of digital solutions with the maturity level of processes, the type of dominant barriers, and the organization's readiness for the next stage of digitalization. This reduces the risk of implementing tools that exceed the organization's actual digital capacity. The proposed methodology can be used for the typification of health care organizations and for targeted support of digitalization when implementing innovative business process management tools.

Keywords: business process management, healthcare, digital maturity, cluster analysis, cluster-based selection methodology, medical organizations

Acknowledgements: The research was financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the state assignment "Conceptual approaches to the formation of mechanisms of national economic sovereignty of the Russian Federation in the context of unprecedented global challenges" (No. 075-03-2026-489).

Citation: Polozhentseva Iu.S., Bulatnikov V.V. (2026) Managing an organization's business processes based on a digital maturity assessment toolkit: a cluster-oriented approach. π-Economy, 19 (4), 26–44. DOI: https://doi.org/10.18721/JE.19402

© Polozhentseva Iu.S., Bulatnikov V.V., 2026. Published by Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

Введение

Актуальность исследования

Цифровая трансформация здравоохранения достигла этапа, когда наличие информационных систем и электронных сервисов само по себе не обеспечивает роста управляемости и производительности. При схожей цифровой инфраструктуре одни медицинские организации демонстрируют слаженность процессов и удовлетворенность персонала, другие сохраняют высокие потери времени на рутинные операции и разрывы в координации. Цифровые технологии становятся реальными инструментами управления бизнес-процессами при их соответствии текущему уровню цифровой зрелости учреждения.

Современная система здравоохранения Российской Федерации функционирует в условиях нарастающей сложности процессов, ужесточения требований к качеству и безопасности, постоянного дефицита ресурсов [1]. Традиционная административно-функциональная модель управления, унаследованная от предыдущих этапов развития, несостоятельна. Подразделения оптимизируют локальные показатели, но на стыках возникают информационные разрывы, дублирование функций и задержки. Пациент, вынужденный самостоятельно координировать этапы лечебно-диагностического маршрута, становится невольным интегратором раздробленной системы [2].

Одним из ответов на эти ограничения стало смещение управленческого фокуса с работы отдельных подразделений на сквозные маршруты и повторяющиеся организационно-управленческие процедуры. В отличие от функционального, такой подход фокусируется на сквозных цепочках создания ценности, пересекающих границы подразделений. Методология управления бизнес-процессами (Business Process Management, BPM) предлагает циклическую модель: проектирование → исполнение → мониторинг → анализ → корректировка [3, 4]. Цифровые технологии перестают быть просто средством автоматизации и превращаются в источник новых управленческих возможностей. В близком к реальному времени отслеживаются отклонения, выявляются узкие места и эффект от изменений [5, 6].

Опыт цифровой трансформации в здравоохранении показывает, что внедрение отдельных ИТ-сервисов само по себе не гарантирует роста управляемости и производительности. Новые цифровые решения, будучи наложенными поверх старых организационных рутин, создают дополнительную нагрузку на персонал. Например, это приводит к дублированию информации в бумажном и электронном виде [7]. Основа проблем заключается в том, что цифровые технологии становятся реальным инструментом управления только тогда, когда они встроены в целостную архитектуру бизнес-процессов и подкреплены соответствующими изменениями в регламентах, распределении ответственности, системе контроля и организационной культуре [8–11].

Литературный обзор

В зарубежной и российской научной литературе накоплен значительный объем эмпирических и теоретических материалов по отдельным аспектам цифровизации здравоохранения. Но комплексных работ, которые бы объединяли уровень цифровой зрелости с выбором конкретных инструментов управления бизнес-процессами, до настоящего времени не представлено. Прежде всего, следует отметить фундаментальные труды в области управления бизнес-процессами: авторы М. Дюма и др., М. Хаммер и Дж. Чампи заложили основы методологии BPM [3, 4]. Они определили циклическую модель проектирования, исполнения, мониторинга и корректировки процессов. В развитие этого направления исследователь В. ван дер Аальст развил методологию процессного майнинга (Process Mining) [9]. Она позволяет на основе цифровых следов выявлять узкие места и отклонения в реальном времени. Кроме того, публикация М. Розманна и Й. фом Броке выделила шесть ключевых элементов BPM, которые в совокупности обеспечивают устойчивость процессного управления в организации [8].

Наряду с этим зарубежные исследователи активно изучали диффузию цифровых технологий непосредственно в медицинских организациях. Так, авторы А. Стумпос, Ф. Китсиос и М. Талиас проанализировали факторы принятия технологий в здравоохранении [5]. В своей классической работе по диффузии инноваций Э. Роджерс описал механизмы распространения новых практик, которые включают цифровые сервисы [6]. Исследователи А. Сантос, Ж.К.Л. Леал и Р. Балансиери, также Р.С. Каплан и Д.П. Нортон провели масштабный третичный обзор применения процессной аналитики в здравоохранении [12, 13]. Они определили, что без предварительной формализации процессов внедрение сложных аналитических инструментов оказывается неэффективным.

В свою очередь, отечественные исследователи сфокусировались на барьерах и драйверах цифровой трансформации российского здравоохранения [14–16]. В частности, в работе Ю.А. Морозовой проанализирована цифровая трансформация как фактор развития отрасли и выделены институциональные ограничения в этом направлении [17]. Исследователи Н.В. Заболотная, И.Н. Гатилова и А.Т. Заболотный оценили достижения и перспективы цифровизации и обратили внимание на кадровые и инфраструктурные проблемы [18]. Авторы Д.Е. Калуцкая и Е.Г. Николаенко рассмотрели современные информационные технологии управления сферой здравоохранения. Они также включили ERP-модули и системы планирования ресурсов как основу развития цифровых процессов [19]. Несмотря на разнообразие исследований, они не предлагают универсальной методики кластерно-ориентированного выбора инструментов управления бизнес-процессами, которые бы учитывали текущий уровень цифровой зрелости медицинской организации.

Цель и задачи исследования

Целью исследования является разработка методики кластерно-ориентированного выбора инструментов управления бизнес-процессами в здравоохранении, на основе оценки цифровой зрелости медицинской организации. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1) систематизировать теоретические подходы к процессному управлению и выделить ключевые рычаги и контуры цифровых решений;

2) эмпирически выявить латентную структуру цифровой зрелости и построить типологию медицинских организаций;

3) разработать интегральный показатель (индекс) цифровой зрелости медицинской организации и инструменты диагностики;

4) сформировать рекомендации для каждого кластера зрелости и оценить экономический потенциал сокращения процессных потерь в организациях.

Объектом исследования выступают бизнес-процессы медицинских организаций различного типа и уровня цифровой зрелости в контексте их цифровой трансформации. Предметом исследования является методический инструментарий оценки цифровой зрелости и кластерно-ориентированного выбора инновационных инструментов управления бизнес-процессами, который обеспечивает адресную поддержку цифровизации в здравоохранении.

Методы и материалы

Эмпирическую базу исследования составил онлайн-опрос медицинских работников, который был проведен в период с сентября по декабрь 2025 г. Выборка формировалась как целевая. К участию приглашались сотрудники медицинских организаций различных типов (от районных больниц до федеральных центров) и уровней (руководители, врачи, средний и младший медицинский персонал).

После многоступенчатой процедуры непредвзятой очистки данных (исключения неполных анкет, прямолинейных ответов и стратегий удовлетворения) итоговый массив уменьшился с 631 до 390 наблюдений. Это превышает минимально необходимый размер для обеспечения

статистической значимости ($n = 384$ при доверительной вероятности 95% и погрешности 5%). Проверка репрезентативности итоговой выборки путем сопоставления ее демографических характеристик с параметрами генеральной совокупности медицинских работников Российской Федерации показала отсутствие значимых расхождений.

Далее приводится список вопросов анкеты, которые были использованы в целях проведения данной работы. Структура анкеты включала несколько блоков. В первом блоке респондентов просили оценить по 10-балльной шкале (от 1 – «полностью не удовлетворен» до 10 – «полностью удовлетворен») эффективность девяти ключевых бизнес-процессов:

1) автоматизации документооборота;
2) автоматизации процессов согласования и утверждения;
3) интеграции медицинских информационных систем (МИС);
4) контроля выполнения управленческих задач;
5) координации между различными подразделениями;
6) мониторинга ключевых показателей эффективности (KPI);
7) прозрачности документооборота и отчетности;
8) равномерности распределения должностных обязанностей;
9) эффективности планирования и распределения ресурсов.

Далее следовал вопрос об интегральной удовлетворенности состоянием бизнес-процессов (также по 10-балльной шкале: от 1 – «полностью не удовлетворен» до 10 – «полностью удовлетворен»). Для оценки рутинной нагрузки задавался вопрос о ежедневных затратах времени на рутинные операции с вариантами: «Менее 10 минут», «10–30 минут», «30–60 минут», «1–2 часа», «Более 2 часов». Степень регламентации определялась вопросом о доступности и актуальности описанных регламентов для каждого бизнес-процесса с вариантами: «Доступны и актуальны», «Доступны, но устарели», «Частично доступны и актуальны», «Частично доступны, но устарели», «Недоступны». Понимание зон ответственности оценивалось через вопрос, насколько сотрудники осведомлены об обязанностях коллег, с вариантами: «Да», «Скорее да, чем нет», «Скорее нет, чем да», «Нет». Барьеры цифровой трансформации выявлялись через закрытый перечень из 13 управленческих препятствий:

1) законодательных (правовых) ограничений;
2) недостатка межведомственной интеграции;
3) недостатка финансирования;
4) неподготовленной ИТ-инфраструктуры;
5) нехватки времени на обучение и внедрение в текущей рабочей нагрузке;
6) низкой цифровой грамотности персонала;
7) отсутствия единых стандартов данных;
8) отсутствия понимания преимуществ у руководства;
9) отсутствия стратегического плана развития;
10 проблем с импортозамещением;
11) сопротивления изменению управленческих процедур;
12) технической сложности интеграции с устаревшими системами;
13) увеличения количества уязвимостей безопасности.

Наконец, практика контроля сроков исполнения задач изучалась через вопрос об используемых инструментах с вариантами: автоматизированными системами учета пациентов и услуг, бумажными журналами учета, едиными системами управления ресурсами и планирования, мобильными приложениями для управления задачами, обычными календарями и напоминаниями, системами мониторинга проектов, системами уведомлений о приближающихся крайних сроках, системами штрих/QR-кодирования для отслеживания процессов, устными договоренностями, электронными системами планирования.

Собранные данные обрабатывались с применением:

1) факторного анализа (метод главных компонент) для выявления латентной структуры цифровой зрелости;

2) иерархического кластерного анализа (метода Уорда) с последующим уточнением методом *k*-средних для типологизации организаций;

3) множественного регрессионного анализа для оценки вклада различных факторов в удовлетворенность процессами [20, 21].

Оптимальное число кластеров определялось на основе комплекса критериев (силуэтного коэффициента, индекса Дэвиса–Болдина, метода «локтя») [22–24]. Для количественной оценки экономического потенциала сокращения рутинных операций использовалась следующая методика. В качестве целевого ориентира принят уровень передовых организаций – около 25 минут в день (оценка на основе усредненных данных, взятых из кластеров 5–6 с учетом дальнейшего потенциала оптимизации). В расчет включены: численность медицинских работников Российской Федерации – 4,5 млн человек (по данным Росстата на 2023 г., округлена для упрощения расчетов), 250 рабочих дней в году, стоимость минуты рабочего времени – 6,45 руб. (исходя из среднемесячной заработной платы 65000 руб. и 168 рабочих часов в месяц). Эффект *Э* от сокращения рутинных операций оценивается по формуле:

$$Э = N * \Delta t * D * C, \quad (1)$$

где N – численность работников, Δt – сокращение времени (мин/день), D – число рабочих дней в году, C – стоимость минуты труда.

Косвенные эффекты (снижение числа ошибок, ускорение диагностики, снижение повторных обращений) оценивались на основе мультипликаторов, приведенных в зарубежных метаанализах [25–29].

На основе результатов факторного, регрессионного и кластерного анализов, которые были дополнены необходимыми показателями для диагностики цифровой зрелости организации, разработан индекс цифровой зрелости медицинской организации (ИЦЗМО). Он агрегирует шесть ключевых измерений: P – среднюю оценку девяти ключевых бизнес-процессов; S – интегральную удовлетворенность состоянием процессов; R – обратную оценку рутинной нагрузки; G – степень регламентации и понятности зон ответственности; B – профиль доминирующих барьеров; I – интеграционно-сервисный контур (публичный интернет-след организации). Индекс рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЦЗМО} = 0,35 * P + 0,15 * S + 0,15 * R + 0,15 * G + 0,1 * B + 0,1 * I. \quad (2)$$

Выбор шести элементов обусловлен их различной диагностической функцией. Блок P объединяет девять оценок процессов, которые сформировали по результатам факторного анализа единый генеральный фактор. Блок S отражает итоговую удовлетворенность и используется как зависимая переменная регрессионной модели. Блок R характеризует временную рутинную нагрузку. Блок G фиксирует регламентацию и ясность зон ответственности. Блок B учитывает смену профиля барьеров от ресурсного к интеграционному. Блок I служит внешним верификационным контуром. Он отражает наблюдаемую связанность цифровых сервисов. В конечном счете, P и S формируют результативное ядро, R и G описывают внутреннюю организацию процессов, а B и I учитывают условия и внешние проявления цифровизации.

При формировании ИЦЗМО результаты факторного и регрессионного анализов были использованы для обоснования структуры индекса и распределения весовых коэффициентов между его компонентами. Вес 0,35 присвоен блоку P, поскольку генеральный процессный фактор

объясняет 69,5% дисперсии и выступает сильнейшим предиктором удовлетворенности (β = = 0,776; R^2 = 0,599). Оставшиеся 0,65 распределены между внутренними диагностическими блоками *S*, *R* и *G* по 0,15 и корректирующими блоками *B* и *I* по 0,1. Такое распределение сохраняет ведущую роль процессного блока. Остальные показатели помогают точнее определить уровень зрелости и подобрать управленческие инструменты.

Все блоки нормируются на шкалу от 0 до 100. Для блока *P* используется преобразование: *P* = (средний балл процессов/10) * 100. Для блока *S* – аналогично. Для блока *R* применяется ступенчатая шкала: менее 10 минут рутины – 100 баллов, 10–30 минут – 80, 30–60 минут – 60, 60–120 минут – 40, более 120 минут – 20. Блок G оценивается по доле актуальных регламентов и четкости зон ответственности. Блок *B* учитывает тип барьеров: ресурсные – 20 баллов, смешанные – 50, системные (интеграционные) – 80. Блок *I* оценивается по шести компонентам публичного интернет-следа (каналам входа, самообслуживанию, возврату информации, маршрутизации, транзакционной насыщенности, платформенной интеграции) с переводом в шкалу 0–100.

На основе значения ИЦЗМО организация может быть отнесена к одной из трех укрупненных зон зрелости: низкой (0–40 баллов), средней (41–70 баллов) или высокой (71–100 баллов). Это соответствует кластерам 1–2, 3–4 и 5–6. Дополнительно вводятся логико-ограничительные правила. Например, если более 40% сотрудников используют бумажные журналы или устные договоренности, то организация не может быть отнесена выше средней зоны.

Полная логическая схема диагностики уровня зрелости медицинской организации, которая включает сбор данных, расчет ИЦЗМО, идентификацию кластера и выбор приоритетного пакета инструментов, представлена на рис. 1. Для быстрой оценки в условиях ограниченной информации разработана методика быстрой самоидентификации из семи вопросов (рис. 2).

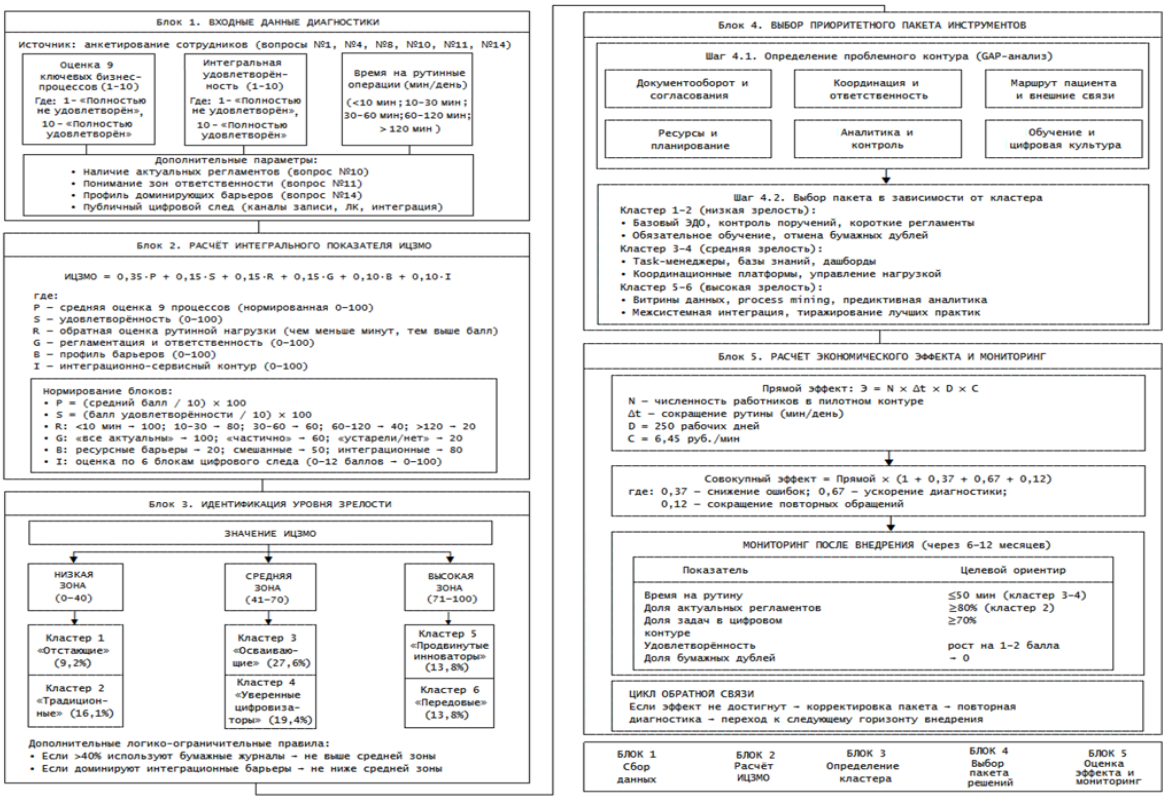
Результаты и обсуждение

Факторный анализ оценок девяти ключевых бизнес-процессов показал, что все они тесно связаны между собой и образуют единый генеральный фактор, который объясняет 69,5% общей дисперсии. Факторные нагрузки всех процессов находятся в диапазоне от 0,765 до 0,845. Эти результаты свидетельствуют о высокой степени интегральности восприятия. Респонденты склонны оценивать цифровую зрелость своей организации целостно, не разделяя отдельные процессы. Если организация воспринимается ими как передовая, то почти все процессы получают высокие оценки, если как отстающая – низкие.

Корреляционный анализ подтвердил этот вывод. Все парные корреляции между процессами положительны и находятся в диапазоне от 0,546 до 0,76, а 88,9% корреляций попадают в зону сильных связей (0,5–0,7). Отсутствие умеренных корреляций говорит о том, что респонденты не разделяют отдельные аспекты цифровизации, а воспринимают ее как единое качество организационной среды. Это подтверждает выводы факторного анализа, упрощает диагностику и позволяет избежать избыточной детализации при формировании рекомендаций.

Регрессионный анализ, в котором зависимой переменной выступала общая удовлетворенность состоянием бизнес-процессов, показал, что генеральный фактор цифровой зрелости является сильнейшим предиктором: он объясняет 59,9% вариации удовлетворенности (R^2 = = 0,599), а стандартизированный коэффициент β составляет 0,776 ($p < 0,001$). Демографические характеристики (возраст, стаж, должность) и количество воспринимаемых барьеров при контроле генерального фактора теряют статистическую значимость. Это ключевой результат, который показывает, что именно цифровая зрелость организации является главным драйвером удовлетворенности и эффективности, а не возраст, стаж или должность.

Для выделения устойчивых типов организаций по уровню цифровой зрелости был применен иерархический кластерный анализ методом Уорда с последующим уточнением методом



Источник: разработано В.В. Булатниковым.

Рис. 1. Полная логическая схема диагностики уровня зрелости медицинской организации

Fig. 1. Complete logical scheme for diagnosing the maturity level of a medical organization

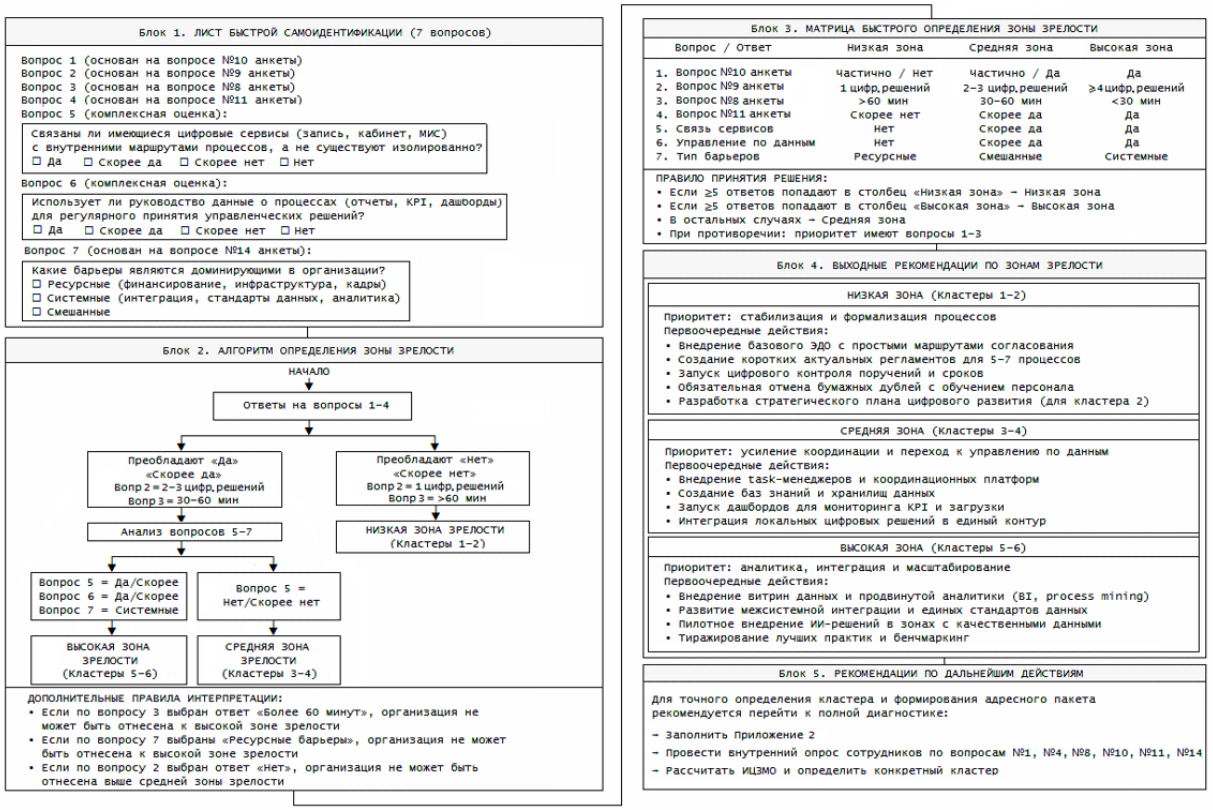
k-средних. Оптимальное число кластеров определялось на основе комплекса критериев (силуэтного коэффициента, индекса Дэвиса–Болдина, метода «локтя»). Наиболее информативным является анализ силуэтного коэффициента, который достигает максимального значения (0,622) при шести кластерах [22–24]. Консенсусным решением на основе двух критериев были выбраны шесть кластеров (рис. 3).

Характеристики выделенных шести кластеров представлены в табл. 1. Такой анализ позволяет выделить три укрупненные категории организаций.

Организации с низким уровнем зрелости (кластеры 1–2) составляют 25,3% выборки и характеризуются средней оценкой процессов ниже 5 баллов, удовлетворенностью ниже 5 баллов и высокой рутинной нагрузкой (свыше 90 минут в день). Организации со средним уровнем зрелости (кластеры 3–4), самая массовая группа (47% выборки), демонстрируют промежуточные значения (оценки процессов 5,9–7,2 балла, удовлетворенность 6,1–7,5 балла, рутинная нагрузка около 60 минут в день). Организации с высоким уровнем зрелости (кластеры 5–6) составляют 27,6% выборки, имеют оценки процессов выше 8 баллов, удовлетворенность выше 8 баллов и рутинную нагрузку менее 50 минут в день.

График демонстрирует рост оценок по многим процессам при переходе от кластера 1 к кластеру 6 (рис. 4). Подтверждается интегральный характер цифровой зрелости. Продвижение организации вверх сопровождается системным улучшением большинства показателей процессного контура.

Тепловая карта структуры барьеров показывает качественный сдвиг по мере роста цифровой зрелости (рис. 5). В табл. 2 представлены наиболее часто отмечаемые барьеры для каждого кластера.



Источник: разработано В.В. Булатниковым.

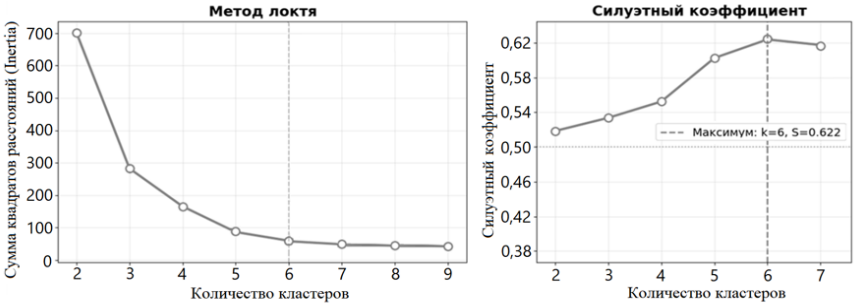
Рис. 2. Методика быстрой самоидентификации уровня зрелости медицинской организации

Fig. 2. Technique of rapid self-identification of the maturity level of a medical organization

Таблица 1. Типы медицинских организаций по уровню цифровой зрелости
Table 1. Types of medical organizations by the level of digital maturity

№	Кластер	Доля, %	Средняя оценка процессов	Средняя удовлетворенность	Рутинная нагрузка, мин/день	Типичный организационный профиль (на основе характеристик)
1	Отстающие	9,2	2,45	2,75	113,6	Руководители малых муниципальных учреждений (менее 10 тыс. жителей), возраст старше 55 лет
2	Традиционные организации	16,1	4,58	4,87	90,4	Специалисты среднего и старшего возраста в городах 100–500 тыс. чел.
3	Осваивающие цифровизацию	27,6	5,94	6,12	59,4	Молодой средний медицинский персонал в средних городах
4	Уверенные цифровизаторы	19,4	7,21	7,45	62,6	Молодые врачи крупных городских больниц
5	Продвинутые инноваторы	13,8	8,12	8,34	48,5	Смешанный состав в городах 100–500 тыс. чел.
6	Передовые организации	13,8	8,98	9,05	48,5	Молодые специалисты мегаполисов

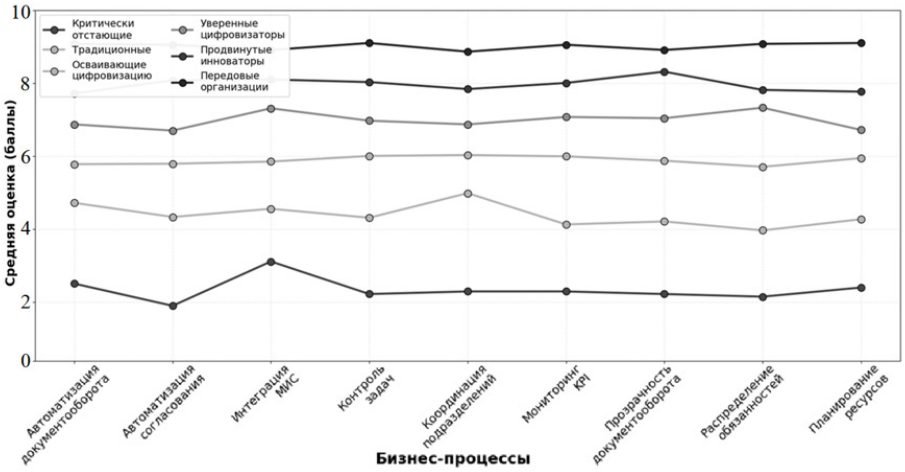
Источник: разработано авторами.



Источник: разработано авторами.

Рис. 3. Определение количества кластеров цифровой зрелости

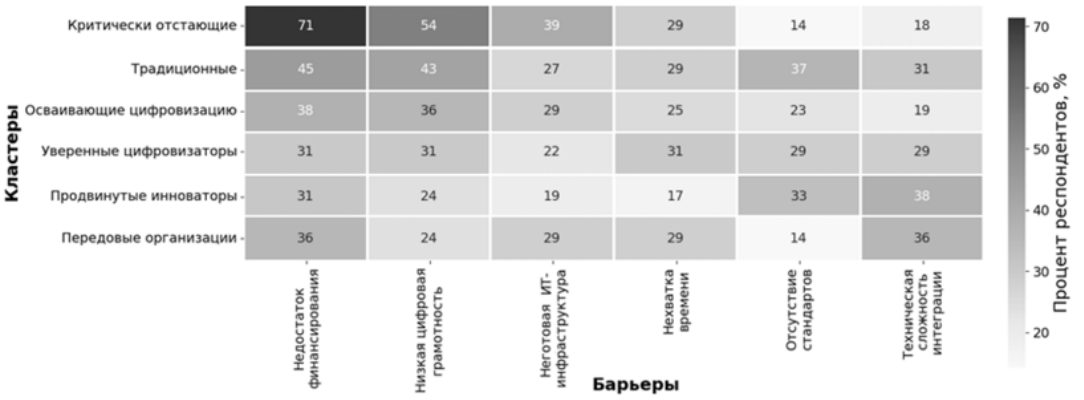
Fig. 3. Determining the number of digital maturity clusters



Источник: разработано авторами.

Рис. 4. Профили кластеров по средним оценкам бизнес-процессов

Fig. 4. Cluster profiles based on average estimates of business processes



Источник: разработано авторами.

Рис. 5. Структура барьеров по мере роста цифровой зрелости

Fig. 5. Structure of barriers as digital maturity grows

Таблица 2. Топ-3 барьера цифровой трансформации по кластерам
Table 2. Top 3 barriers to digital transformation by cluster

Кластер	1-й барьер (% указавших)	2-й барьер (% указавших)	3-й барьер (% указавших)
1. Отстающие	Недостаток финансирования (71,4%)	Низкая цифровая грамотность (53,6%)	Неподготовленная ИТ-инфраструктура (39,3%)
2. Традиционные	Недостаток финансирования (44,9%)	Низкая цифровая грамотность (42,9%)	Отсутствие стратегического плана (38,8%)
3. Осваивающие цифровизацию	Недостаток финансирования (38,1%)	Низкая цифровая грамотность (35,7%)	Неподготовленная ИТ-инфраструктура (28,6%)
4. Уверенные цифровизаторы	Недостаток финансирования (30,5%)	Нехватка времени (30,5%)	Низкая цифровая грамотность (30,5%)
5. Продвинутые инноваторы	Техническая сложность интеграции (38,1%)	Отсутствие единых стандартов данных (33,3%)	Недостаток финансирования (31,0%)
6. Передовые организации	Недостаток финансирования (35,7%)	Техническая сложность интеграции (35,7%)	Неподготовленная ИТ-инфраструктура (28,6%)

Источник: разработано авторами.

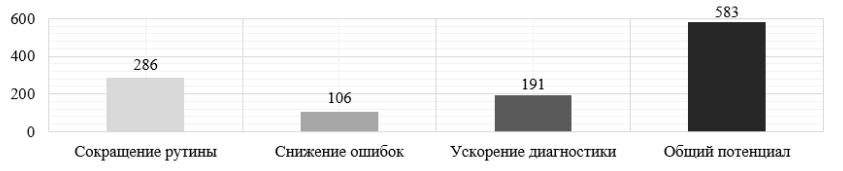
В низких кластерах (1–2) доминируют базовые ресурсные ограничения: недостаток финансирования, низкая цифровая грамотность персонала, неподготовленная ИТ-инфраструктура. Это можно назвать «ловушкой выживания», когда организация не может приступить к системной цифровизации из-за отсутствия элементарной инфраструктуры [30].

В среднем кластере (3–4) наряду с финансовыми ограничениями на первый план выходят нехватка времени в текущей рабочей нагрузке и низкая цифровая грамотность. Организации уже имеют некоторую инфраструктуру, но персонал не успевает осваивать новые инструменты в условиях высокой интенсивности лечебного процесса.

В высоких кластерах (5–6) акцент смещается на системные и интеграционные проблемы: техническую сложность интеграции, отсутствие единых стандартов данных. Это «ловушка зрелости», когда базовые проблемы решены, но возникают новые вызовы, связанные с необходимостью объединения разнородных систем и обеспечения связанности. Недостаток финансирования присутствует в тройке ведущих барьеров во всех шести кластерах.

С экономической точки зрения представляется возможным сократить повседневные потери рабочего времени, которые напрямую влияют на производительность труда и эффективность использования кадровых ресурсов. Как показано в табл. 1, среднее время, затрачиваемое на рутинные операции, составляет по выборке 64,4 минуты в день. При этом в кластере 1 – 113,6 минут, в кластере 2 – 90,4 минуты, а в передовых 5–6 – 48,5 минуты. Расчет по формуле (1) дает следующие результаты: при $\Delta t = 64{,}4 - 25 = 39{,}4$ минуты в день прямой эффект составляет 285,9 млрд руб. в год.

Цифровизация бизнес-процессов также дает и косвенные эффекты, подтвержденные мета-анализами зарубежных исследований [25–29]. Это снижение числа ошибок и возвратов (+37% к прямому эффекту), в пересчете – 105,7 млрд руб.; ускорение диагностики и начала лечения (+67%) – 191,4 млрд руб.; снижение повторных обращений и транзакционных потерь (+12%) – 34,3 млрд руб. Приведенные мультипликаторы являются усредненными значениями и отражают обобщенную международную практику. В рамках данной работы они используются для иллюстративной оценки потенциального масштаба экономии. При применении методики к конкретному учреждению коэффициенты могут уточняться с учетом организационной специфики. Совокупный годовой экономический потенциал цифровой трансформации оценивается в 583 млрд руб. (рис. 6).



Источник: разработано авторами.

Рис. 6. Экономический потенциал сокращения процессных потерь, млрд руб.

Fig. 6. Economic potential of reducing process losses, billion rubles

Поэтому можно констатировать, что прямая экономия времени – это лишь нижняя граница эффекта. Когда снижаются ошибки, сокращаются лишние касания и ускоряется прохождение маршрута. Цифровая зрелость начинает работать как экономический мультипликатор.

Представленная эмпирическая типология организаций и интегральный показатель ИЦЗМО образуют аналитическое ядро предложенного диагностического инструмента. Но практическая ценность любой методики определяется доступностью для понимания конечным пользователем, руководителем медицинской организации. Для ответа на вопрос, как определить стартовую точку для внедрения изменений и выбрать адекватный пакет цифровых решений, проведена модельная демонстрация алгоритма применения разработанного инструмента быстрой самоидентификации, который представлен на рис. 2.

Организация с переходным уровнем зрелости (на примере МЦ «Медассист»). При анализе публичного цифрового профиля (официальный сайт[1], личный кабинет[2], региональные сервисы) были зафиксированы следующие наблюдаемые признаки: круглосуточная онлайн-запись на сайте и в личном кабинете, широкие возможности самообслуживания, доступ к медицинской документации, онлайн-оплата, отсутствие интеграции с ЕГИСЗ и региональными порталами (табл. 3).

Итог: три ответа находятся в высокой зоне, четыре ответа – в средней зоне. По правилу принятия решения, которое представлено в методике быстрой самоидентификации уровня зрелости медицинской организации (рис. 2), при отсутствии явного доминирования одной зоны организация относится к средней зоне зрелости. Конфигурация признаков соответствует переходному состоянию между кластерами 3 и 4 («Осваивающие цифровизацию» / «Уверенные цифровизаторы»).

Для количественного уточнения результата был рассчитан ИЦЗМО по полной логической схеме диагностики (рис. 1). Поскольку по результатам быстрой самоидентификации МЦ «Медассист» находится в переходном состоянии между кластерами 3 и 4, для расчета использованы средние значения этих двух кластеров. Средняя оценка процессов составила: (5,94 + 7,21) / 2 = = 6,58, следовательно, $P = 65{,}8$. Интегральная удовлетворенность составила: (6,12 + 7,45) / 2 = = 6,79, следовательно, $S = 67{,}9$. Средняя рутинная нагрузка по кластерам 3–4 составила: (59,4 + + 62,6) / 2 = 61 минуту в день, соответствует $R = 40$. С учетом развитого личного кабинета и формализованного сервисного контура $G = 100$. Профиль барьеров является системным, поэтому $B = 80$. Индекс внешней цифровой наблюдаемости составляет $I = 75$.

$$\text{ИЦЗМО} = 0{,}35 * 65{,}8 + 0{,}15 * 67{,}9 + 0{,}15 * 40 + \\ + 0{,}15 * 100 + 0{,}10 * 80 + 0{,}10 * 75 = 69{,}7. \quad (3)$$

[1] *МЦ «Медассист»*. [online] Available at: https://medassist-k.ru/ [Accessed 08.05.2026] (in Russian).

[2] Личный кабинет. *МЦ «Медассист»*. [online] Available at: https://medassist-k.ru/clients/lichnyy-kabinet/ [Accessed 08.05.2026] (in Russian).

Таблица 3. Быстрая самоидентификация на примере МЦ «Медассист»
Table 3. Quick self-identification using the example of the MC «Medassist»

Вопрос 1 (регламенты)	Наличие развитого личного кабинета с детальной документацией, а также высокий уровень сервиса позволяют предположить, что ключевые бизнес-процессы формализованы. Оценка – «Да, все доступны и актуальны».
Вопрос 2 (цифровой контроль сроков и поручений)	Личный кабинет автоматически подтверждает запись и отмену, но внутренние поручения, вероятно, координируются вручную, так как публичных следов Таск-менеджеров нет. Оценка – «Скорее да» (смешанный режим).
Вопрос 3 (рутинная нагрузка)	Для организаций переходной зоны (кластеры 3–4) характерна нагрузка около 60 минут в день, что не позволяет ответить «менее 30 минут». Оценка – «30–60 минут».
Вопрос 4 (зоны ответственности)	Частный центр с плоской управленческой структурой, как правило, обеспечивает четкое понимание обязанностей. Оценка – «Да».
Вопрос 5 (связь сервисов с маршрутами)	Развитый фронт-офис существует, но автоматическая маршрутизация после получения результатов отсутствует. Оценка – «Скорее да» (частичная связность).
Вопрос 6 (управление по данным)	Наличие бонусной программы и онлайн-оплаты предполагает аналитику клиентского поведения, но операционное управление загрузкой, вероятно, опирается на данные не в полной мере. Оценка – «Скорее да».
Вопрос 7 (тип барьеров)	Инфраструктурных ограничений не наблюдается, основные проблемы лежат в плоскости интеграции и отсутствия сквозной автоматизации. Оценка – «Системные».

Источник: разработано авторами.

Полученное значение относится к верхней части средней зоны зрелости. Это подтверждает, что МЦ «Медассист» имеет развитый внешний цифровой сервис и высокий уровень фронт-офисной цифровизации, но еще не переходит в высокую зону зрелости из-за отсутствия замкнутости внутренних маршрутов, отсутствия выявленной интеграции с внешним интеграционным контуром и сохранения рутинной нагрузки, которая типична для организаций среднего уровня зрелости. Поэтому приоритетом должны стать инструменты координации и аналитики. Это автоматические сценарии повторного приглашения пациентов, контроль неявок, дашборды возврата пациентов и интеграция сервисного контура с внутренними маршрутами лечения.

Организация с низким уровнем зрелости (на примере ОБУЗ «Курская городская больница № 1 им. Н.С. Короткова»). Анализ публичного цифрового профиля (официальный сайт[3], запись через «Госуслуги»[4]) показал: электронная запись через портал «Госуслуг» присутствует, но личный кабинет на сайте больницы отсутствует, результаты анализов онлайн получить нельзя, онлайн-оплата и бонусные программы не представлены, глубина интеграции с ЕГИСЗ ограничена базовым функционалом (табл. 4).

Итог: шесть ответов из семи попадают в низкую зону. По правилу принятия решения, которое представлено в методике быстрой самоидентификации уровня зрелости медицинской организации (рис. 2), организация относится к низкой зоне зрелости. Совокупность признаков близка к профилю кластера 2 («Традиционные организации»).

Для количественного уточнения результата был рассчитан ИЦЗМО по полной логической схеме диагностики (рис. 1). Поскольку по результатам быстрой самоидентификации ОБУЗ «Курская городская больница № 1 им. Н.С. Короткова» соответствует кластеру 2, для расчета использованы средние значения данного кластера. Средняя оценка процессов в кластере 2 составляет 4,58, следовательно, $P = 45{,}8$. Интегральная удовлетворенность составляет 4,87, следовательно,

[3] *ОБУЗ «Курская городская больница №1 им. Н.С. Короткова»*. [online] Available at: http://kur-gb1.ru/ [Accessed 08.05.2026] (in Russian).
[4] Электронная запись. *ОБУЗ «Курская городская больница №1 им. Н.С. Короткова»*. [online] Available at: http://kur-gb1.ru/elektronnaya-zapis/ [Accessed 08.05.2026] (in Russian).

Таблица 4. Быстрая самоидентификация на примере ОБУЗ «Курская городская больница № 1 им. Н.С. Короткова»
Table 4. Quick self-identification using the example of Regional Budgetary Healthcare Institution "Korotkov Kursk City Hospital No. 1"

Вопрос 1 (регламенты)	Государственное учреждение обязано иметь регламенты, но их актуальность и полнота могут быть недостаточными. Оценка – «Частично доступны / устарели».
Вопрос 2 (цифровой контроль сроков и поручений)	Отсутствие явных цифровых инструментов указывает на преобладание ручных и устных практик. Оценка – «Нет» (преобладают бумажные/устные практики).
Вопрос 3 (рутинная нагрузка)	Для кластера 2 средняя нагрузка составляет 90,4 минуты в день. Оценка – «Более 60 минут».
Вопрос 4 (зоны ответственности)	Внутри отделений, вероятно, «Да», но между подразделениями возможны разрывы. Оценка – «Скорее да, чем нет».
Вопрос 5 (связь сервисов с маршрутами)	Электронная запись существует изолированно от внутренних процессов. Оценка – «Скорее нет / Нет».
Вопрос 6 (управление по данным)	Маловероятно в условиях низкой цифровизации. Оценка – «Скорее нет / Нет».
Вопрос 7 (тип барьеров)	Присущи ресурсные и кадровые барьеры (недостаток финансирования, низкая цифровая грамотность). Оценка – «Ресурсные».

Источник: разработано авторами.

$S = 48{,}7$. Средняя рутинная нагрузка составляет 90,4 минуты в день, соответствует $R = 40$. Регламенты частично доступны, но имеют признаки устаревания, поэтому $G = 20$. Профиль барьеров является смешанным, так как сочетаются ресурсные, организационные и технические ограничения, поэтому $B = 50$. Индекс внешней цифровой наблюдаемости составляет $I = 25$.

$$\text{ИЦЗМО} = 0{,}35 * 45{,}8 + 0{,}15 * 48{,}7 + 0{,}15 * 40 + \\ + 0{,}15 * 20 + 0{,}10 * 50 + 0{,}10 * 25 = 39{,}8. \quad (4)$$

Полученное значение относится к низкой зоне зрелости. Оно находится близко к ее верхней границе. Это показывает, что формальное наличие электронной записи не сопровождается достаточной зрелостью внутренних бизнес-процессов. Для организации характерны высокая рутинная нагрузка, слабая связность цифровых сервисов с внутренними маршрутами, ограниченная аналитика и сохранение бумажно-ручных практик. Поэтому первичный пакет решений должен быть связан не с продвинутой аналитикой, а с базовой управленческой реконфигурацией. Это актуализация коротких регламентов, внедрение электронного документооборота, цифровой контроль поручений и постепенная отмена бумажных дублей там, где цифровой контур уже создан.

Приведенная демонстрация показывает, что разработанный инструмент (рис. 1, 2) позволит в условиях ограниченной внешней информации провести первичную диагностику, отнести организацию к определенному кластеру зрелости и сформировать логически обоснованный, а не универсальный пакет управленческих решений.

Полученные результаты вносят вклад в развитие теории и практики управления бизнес-процессами в здравоохранении. Выявленный генеральный фактор цифровой зрелости (объясняющий 69,5% дисперсии) подтверждает тезис об интегральном характере цифровой трансформации, который ранее обсуждался в работах [8, 10], но не был эмпирически проверен в российских организациях. Сравнение с зарубежными исследованиями показывает, что структура барьеров в

российских медицинских организациях имеет свою специфику. Так, недостаток финансирования остается доминирующим барьером на всех уровнях зрелости [5, 12, 25]. Тогда как в работе зарубежных ученых А. Сантоса, Ж.К.Л. Леала и Р. Балансиери на первый план в высокоразвитых системах выходят проблемы совместимости и стандартизации данных [12]. Это расхождение можно объяснить разной степенью финансирования и уровнем базовой цифровизации. В отличие от работ, которые предлагают универсальные дорожные карты цифровизации, предложенная методика кластерно-ориентированного выбора позволяет избежать ошибки «перепрыгивания» через этапы, когда организация с низкой зрелостью пытается внедрить сложные аналитические инструменты, хотя и не имеет базовой формализации процессов [17, 19]. Это соответствует принципам эволюционного развития BPM, описанным М. Хаммером, М. Розманном и Й. фом Броке [8, 10].

Заключение

В результате проведенного исследования получены следующие основные выводы, обладающие научной значимостью:

1. Систематизированы теоретические подходы к процессному управлению в здравоохранении. На основе обзора литературы выделены шесть ключевых рычагов повышения эффективности бизнес-процессов (формализация и регламентация, исполнение и координация, контроль и аналитика, ресурсное обеспечение, интеграция данных, человеческий капитал и культура) и четыре контура цифровых решений (формализация и цифровое исполнение, координация и интеграция, аналитика и поддержка решений, инфраструктурная устойчивость).

2. Эмпирически обоснована латентная структура цифровой зрелости медицинских организаций. Факторный анализ (n = 390) показал, что оценки девяти ключевых бизнес-процессов образуют единый генеральный фактор, объясняющий 69,5% дисперсии. Построена типология из шести кластеров, различающихся по уровню зрелости: низкий (кластеры 1–2, 25,3% выборки), средний (кластеры 3–4, 47%), высокий (кластеры 5–6, 27,6%). Выявлена качественная смена структуры барьеров: от ресурсных ограничений в низких кластерах к системным интеграционным проблемам в высоких.

3. Разработан интегральный показатель ИЦЗМО с весами, обоснованными статистическими результатами и функциональной ролью диагностических блоков (R^2 = 0,599, β = 0,776). Созданы практические инструменты диагностики: полная логическая схема (рис. 1) и лист быстрой самоидентификации из семи вопросов (рис. 2). Последняя позволяет руководителю определить стартовую зону зрелости без углубленного аудита.

4. На модельных примерах (частный МЦ «Медассист» со средней зрелостью; и государственное ОБУЗ «Курская городская больница № 1 им. Н.С. Короткова» с низкой зрелостью) продемонстрирована логика кластерно-ориентированного выбора. Для низкой зрелости приоритетны инструменты первого контура (формализация и цифровое исполнение), для средней – инструменты второго и третьего контуров (координация и аналитика).

Предложенная методика кластерно-ориентированного выбора инструментов управления бизнес-процессами в здравоохранении позволяет медицинской организации определить свою стартовую позицию, выявить приоритетные зоны вмешательства и выстроить рациональный маршрут цифрового развития. Она может применяться как на уровне отдельного учреждения, так и региональными органами управления здравоохранением для типизации учреждений и адресной поддержки цифровизации.

Направления дальнейших исследований

Направления дальнейших исследований должны быть связаны с уточнением диагностического инструмента управления бизнес-процессами в организации в условиях цифровой трансформации. Также необходимо расширить число примеров медицинских организаций разных

типов: государственных, частных, городских и районных. Такой подход позволит проверить, насколько устойчиво ИЦЗМО распределяет организации по зонам зрелости и какие показатели сильнее всего влияют на итоговую оценку. Сравнение организаций по уровню цифровой зрелости организации позволит сопоставить, в каких случаях сокращенная методика дает достаточно точный результат, а когда требуется углубленная оценка. По результатам таких исследований появится возможность уточнить блок внешнего цифрового следа в методике быстрой самоидентификации уровня зрелости медицинской организации. Также это позволит точнее определить минимальный набор открытых признаков, которые достаточны для первичной оценки зрелости организации. В дальнейшем можно будет уточнить пороговые значения для отнесения организаций к низкой, средней и высокой зонам зрелости.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ковалева И.П., Воблая И.Н., Заярная И.А., Ирицян Г.Э., Стрижак М.С. (2026) Актуальные тенденции развития здравоохранения. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*, 34 (1), 5–11. DOI: 10.32687/0869-866X-2026-34-1-5-11

2. Перхов В.И., Каприн Д.А. (2025) «Организационные патологии» высокотехнологичной медицинской помощи. Часть 1: диагностика. *ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ*, 11 (4), 102–115. DOI: 10.33029/2411-8621-2025-11-4-102-115

3. Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H.A. (2013) *Fundamentals of Business Process Management*, Berlin, Heidelberg: Springer. DOI: 10.1007/978-3-642-33143-5

4. Hammer M., Champy J. (2009) *Reengineering the Corporation: Manifesto for Business Revolution*, New York: A. Zondervan.

5. Stoumpos A.I., Kitsios F., Talias M.A. (2023) Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20 (4), art. no. 3407. DOI: 10.3390/ijerph20043407

6. Rogers E.M. (2003) *Diffusion of Innovations*, 5th ed., NY: Free Press.

7. White R.S. (2001) Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. *The Journal of Technology Transfer*, 26, 396–397. DOI: 10.1023/a:1011199223173

8. Rosemann M., vom Brocke J. (2015) The Six Core Elements of Business Process Management. In: *Handbook on Business Process Management 1* (eds. J. vom Brocke, M. Rosemann), Berlin, Heidelberg: Springer, 105–122. DOI: 10.1007/978-3-642-45100-3_5

9. Van der Aalst W. (2016) *Process mining: data science in action*, Berlin, Heidelberg: Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-49851-4

10. Hammer M. (2015) What is Business Process Management? In: *Handbook on Business Process Management 1* (eds. J. vom Brocke, M. Rosemann), Berlin, Heidelberg: Springer, 3–16. DOI: 10.1007/978-3-642-45100-3_1

11. Object Management Group (2013) *Business Process Model and Notation* (*BPMN*): *Version 2.0.2*. [online] Available at: https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/PDF [Accessed 18.08.2026]

12. Santos A., Leal G.C.L., Balancieri R. (2025) Process mining in healthcare: a tertiary study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 25, art. no. 306. DOI: 10.1186/s12911-025-02967-z

13. Kaplan R.S., Norton D.P. (2008) *The Execution Premium: Linking Strategy to Operations for Competitive Advantage*, Boston: Harvard Business School Press.

14. Гумерова Г.И., Шаймиева Э.Ш. (2019) Процессная интеграция в системе электронного здравоохранения на основе Индустрии 4.0: разработка бизнес-модели для Российской практики (теоретический аспект). *Врач и информационные технологии*, 2, 50–66.

15. Ильяшенко В.М., Ильяшенко О.Ю. (2020) Системы Business intelligence как инструмент управления данными медицинской организации. *Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли*, 1, 333–338.

16. Григорьева Н.С., Демкина А.Е., Коробейникова А.Н. (2024) Цифровизация системы здравоохранения России: текущие барьеры на пути достижения цифровой зрелости. *Population and Economics*, 8 (1), 1–14. DOI: 10.3897/popecon.8.e111793

17. Морозова Ю.А. (2020) Цифровая трансформация российского здравоохранения как фактор развития отрасли. *Интеллект. Инновации. Инвестиции*, 2, 36–47. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-36

18. Заболотная Н.В., Гатилова И.Н., Заболотный А.Т. (2020) Цифровизация здравоохранения: достижения и перспективы развития. *Экономика. Информатика*, 47 (2), 380–389. DOI: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-380-389

19. Калуцкая Д.Е., Николаенко Е.Г. (2025) Современные информационные технологии управления сферой здравоохранения: ключевые проблемы применения и перспективы развития. *Вестник Академии знаний*, 3 (68), 817–822.

20. Cai L., Zhu Y. (2015) The Challenges of Data Quality and Data Quality Assessment in the Big Data Era. *Data Science Journal*, 14, art. no. 2. DOI: 10.5334/dsj-2015-002

21. Tabachnick B.G., Fidell L.S., Ullman J.B. (2007) *Using Multivariate Statistics*, 5th ed., Boston, MA: Pearson, 481–498.

22. Козырский Н., Чеботарёв П., Балицкий Г. (2018) Сравнение ядерного алгоритма *k*-средних с методом Уорда в задачах кластеризации вершин графов. *Труды Междисциплинарной школы-конференции «Информационные технологии и системы»* (*ИТиС 2018*), 33–41.

23. Dinh D.-T., Fujinami T., Huynh V.-N. (2019) Estimating the Optimal Number of Clusters in Categorical Data Clustering by Silhouette Coefficient. In: *Knowledge and Systems Sciences* (eds. J. Chen, V. Huynh, G.N. Nguyen, X. Tang), Singapore: Springer, 1103, 1–17. DOI: 10.1007/978-981-15-1209-4_1

24. Aldenderfer M., Blashfield R. (1984) *Cluster Analysis*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

25. Liu X., Varshney U., Li P. (2026) Does it save me money? The economic impact of mobile health interventions on medical expenditure of diabetic patients. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 33 (2), 347–358. DOI: 10.1093/jamia/ocaf199

26. Doherty A., Spencer L.H., Lynch M. (2025) Digital Platforms in Technology-Enhanced Care Management of Chronic Health Conditions: A Systematic Review of the International Economic Evidence. *International Journal of Nursing and Health Care*, 8, art. no. 1681. DOI: 10.29011/2688-9501.101681

27. Aviraj K., Mohanty M., Gnanasekaran S., Pachori R. (2024) *Evaluating the Cost Utility and Budget Impact of Telehealth services: A Systematic Review and Meta-Analysis*, Preprint (Version 1). DOI: 10.21203/rs.3.rs-4999453/v1

28. Gentili A., Failla G., Melnyk A., Puleo V., Di Tanna G.L., Ricciardi W., Cascini F. (2022) The cost-effectiveness of digital health interventions: A systematic review of the literature. *Frontiers in Public Health*, 10, art. no. 787135. DOI: 10.3389/fpubh.2022.787135

29. Peters G.M., Kooij L., Lenferink A., van Harten W.H., Doggen C.J.M. (2021) The Effect of Telehealth on Hospital Services Use: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23 (9), art. no. e25195. DOI: 10.2196/25195

30. Романов Е.В. (2020) Институциональные ловушки в научно-образовательной сфере: природа и механизм преодоления. *Образование и наука*, 22 (9), 107–147. DOI: 10.17853/1994-5639-2020-9-107-147

REFERENCES

1. Kovaleva I.P., Voblaya I.N., Zayarnaya I.A., Iritsyan G.E., Strizhak M.S. (2026) The actual trends in health care development. *Problemi socialnoi gigieni, zdravookhranenia i istorii meditsini* [*Problems of social hygiene, public health and the history of medicine*], 34 (1), 5–11. DOI: 10.32687/0869-866X-2026-34-1-5-11

2. Perkhov V.I., Kaprin D.A. (2025) Organizational pathologies of hi-tech medical care. Part 1: diagnostics. *ORGZDRAV: novosti, mneniya, obuchenie. Vestnik VSHOUZ* [*HEALTHCARE MANAGEMENT: News, Views, Education. Bulletin of VSHOUZ*], 11 (4), 102–115. DOI: 10.33029/2411-8621-2025-11-4-102-115

3. Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H.A. (2013) *Fundamentals of Business Process Management*, Berlin, Heidelberg: Springer. DOI: 10.1007/978-3-642-33143-5

4. Hammer M., Champy J. (2009) *Reengineering the Corporation: Manifesto for Business Revolution*, NY: A. Zondervan.

5. Stoumpos A.I., Kitsios F., Talias M.A. (2023) Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20 (4), art. no. 3407. DOI: 10.3390/ijerph20043407

6. Rogers E.M. (2003) *Diffusion of Innovations*, 5th ed., NY: Free Press.

7. White R.S. (2001) Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. *The Journal of Technology Transfer*, 26, 396–397. DOI: 10.1023/a:1011199223173

8. Rosemann M., vom Brocke J. (2015) The Six Core Elements of Business Process Management. In: *Handbook on Business Process Management 1* (eds. J. vom Brocke, M. Rosemann), Berlin, Heidelberg: Springer, 105–122. DOI: 10.1007/978-3-642-45100-3_5

9. Van der Aalst W. (2016) *Process mining: data science in action*, Berlin, Heidelberg: Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-49851-4

10. Hammer M. (2015) What is Business Process Management? In: *Handbook on Business Process Management 1* (eds. J. vom Brocke, M. Rosemann), Berlin, Heidelberg: Springer, 3–16. DOI: 10.1007/978-3-642-45100-3_1

11. Object Management Group (2013) *Business Process Model and Notation* (*BPMN*): *Version 2.0.2*. [online] Available at: https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/PDF [Accessed 18.08.2026]

12. Santos A., Leal G.C.L., Balancieri R. (2025) Process mining in healthcare: a tertiary study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 25, art. no. 306. DOI: 10.1186/s12911-025-02967-z

13. Kaplan R.S., Norton D.P. (2008) *The Execution Premium: Linking Strategy to Operations for Competitive Advantage*, Boston: Harvard Business School Press.

14. Gumerova G.I., Shaimieva E.Sh. (2019) Process integration in e-health system based on industry 4.0: developing of the business model for the russian practice (theoretical aspect). *Medical doctor and information technologies*, 2, 50–66.

15. Iliashenko V.M., Iliashenko O.Yu (2020) Business intelligence systems as a medical organization data management tool. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniia v oblasti upravleniia, ekonomiki i torgovli* [*Fundamental and applied research in management, economics and trade*], 1, 333–338.

16. Grigorieva N.S., Demkina A.E., Korobeynikova A.N. (2024) Digitalization in the Russian healthcare: barriers to digital maturity. *Population and Economics*, 8 (1), 1–14. DOI: 10.3897/popecon.8.e111793

17. Morozova Yu.A. (2020) Digital transformation of Russian healthcare as a factor in the development of the industry. *Intellect. Innovations. Investments*, 2, 36–47. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-36

18. Zabolotnaya N., Gatilova I., Zabolotny A. (2020) Digitalization of health: achievements and prospects for development. *Economics. Information Technologies*, 47 (2), 380–389. DOI: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-380-389

19. Kalutskaya D.E., Nikolaenko E.G. (2025) Modern information technologies in healthcare management: key application problems and development prospects. *Bulletin of the Academy of Knowledge*, 3 (68), 817–822.

20. Cai L., Zhu Y. (2015) The Challenges of Data Quality and Data Quality Assessment in the Big Data Era. *Data Science Journal*, 14, art. no. 2. DOI: 10.5334/dsj-2015-002

21. Tabachnick B.G., Fidell L.S., Ullman J.B. (2007) *Using Multivariate Statistics*, 5th ed., Boston, MA: Pearson, 481–498.

22. Kozyrskii N., Chebotarev P., Balitskii G. (2018) Sravnenie iadernogo algoritma k-srednikh s metodom Uorda v zadachakh klasterizatsii vershin grafov [Comparison of the kernel k-means algorithm with Ward's method in graph node clustering problems]. *Trudy Mezhdistsiplinarnoi shkoly-konferentsii "Informatsionnye tekhnologii i sistemy"* [*Proceedings of the Interdisciplinary Conference-School "Information Technologies and Systems"*] (ITiS 2018), 33–41.

23. Dinh D.-T., Fujinami T., Huynh V.-N. (2019) Estimating the Optimal Number of Clusters in Categorical Data Clustering by Silhouette Coefficient. In: *Knowledge and Systems Sciences* (eds. J. Chen, V. Huynh, G.N. Nguyen, X. Tang), Singapore: Springer, 1103, 1–17. DOI: 10.1007/978-981-15-1209-4_1

24. Aldenderfer M., Blashfield R. (1984) *Cluster Analysis*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

25. Liu X., Varshney U., Li P. (2026) Does it save me money? The economic impact of mobile health interventions on medical expenditure of diabetic patients. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 33 (2), 347–358. DOI: 10.1093/jamia/ocaf199

26. Doherty A., Spencer L.H., Lynch M. (2025) Digital Platforms in Technology-Enhanced Care Management of Chronic Health Conditions: A Systematic Review of the International Economic Evidence. *International Journal of Nursing and Health Care*, 8, art. no. 1681. DOI: 10.29011/2688-9501.101681

27. Aviraj K.S., Mohanty M., Gnanasekaran S., Pachori R. (2024) *Evaluating the Cost Utility and Budget Impact of Telehealth services: A Systematic Review and Meta-Analysis*, Preprint (Version 1). DOI: 10.21203/rs.3.rs-4999453/v1

28. Gentili A., Failla G., Melnyk A., Puleo V., Di Tanna G.L., Ricciardi W., Cascini F. (2022) The cost-effectiveness of digital health interventions: A systematic review of the literature. *Frontiers in Public Health*, 10, art. no. 787135. DOI: 10.3389/fpubh.2022.787135

29. Peters G.M., Kooij L., Lenferink A., van Harten W.H., Doggen C.J.M. (2021) The Effect of Telehealth on Hospital Services Use: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23 (9), art. no. e25195. DOI: 10.2196/25195

30. Romanov E.V. (2020) Institutional Traps in the Scientific and Educational Sphere: Nature and Mechanism of Elimination. *The Education and science journal*, 22 (9), 107–147. DOI: 10.17853/1994-5639-2020-9-107-147

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

ПОЛОЖЕНЦЕВА Юлия Сергеевна
E-mail: polojenceva84@mail.ru
Iulia S. POLOZHENTSEVA
E-mail: polojenceva84@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8296-0878

БУЛАТНИКОВ Владимир Владимирович
E-mail: vovabulatnikov95@yandex.ru
Vladimir V. BULATNIKOV
E-mail: vovabulatnikov95@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4131-0374

Поступила: 16.06.2026; Одобрена: 17.07.2026; Принята: 20.07.2026.
Submitted: 16.06.2026; Approved: 17.07.2026; Accepted: 20.07.2026.