

УДК 338.462**Инновационные бизнес-модели цифровых платформ на рынке услуг по сервису медицинского оборудования****Хазиев Тимур Робертович**

Аспирант,
Сибирский федеральный университет,
660075, Российская Федерация, Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2
e-mail: timur.haziev@gmail.com

Аннотация

В статье рассматриваются инновационные бизнес-модели цифровых платформ, предназначенных для сервиса медицинского оборудования. В условиях стремительного развития технологий и изменения потребностей в сфере здравоохранения анализируются ключевые тенденции и возможности, предоставляемые цифровыми платформами. Особое внимание уделяется механизмам создания ценности для всех участников рынка: производителей оборудования, медицинских учреждений и конечных пользователей. Рассматриваются примеры успешных платформ, их функциональные особенности и влияние на эффективность обслуживания и управление жизненным циклом медицинского оборудования. Исследование подчеркивает важность интеграции новых технологий, таких как IoT и Big Data, для оптимизации процессов обслуживания и принятия решений.

Для цитирования в научных исследованиях

Хазиев Т.Р. Инновационные бизнес-модели цифровых платформ на рынке услуг по сервису медицинского оборудования // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 10А. С. 24-31.

Ключевые слова

Инновационные бизнес-модели, цифровые платформы, обслуживание медицинского оборудования, управление жизненным циклом, интеграция новых технологий, IoT (Интернет вещей), Big Data.

Введение

Инновационные бизнес-модели цифровых платформ в сфере обслуживания медицинского оборудования могут значительно изменить подход к управлению, ремонту и техническому обслуживанию медицинского оборудования.

В последние годы в сфере здравоохранения все более актуальным становится внедрение цифровых моделей подписки на услуги по техническому обслуживанию и ремонту медицинского оборудования. Данный подход позволяет медицинским учреждениям не только оптимизировать процесс обслуживания, но и значительно упростить управление финансами. [Маклаков, 2013].

Основное содержание

Модели подписки предлагают возможность получения регулярного доступа к услугам технического обслуживания и ремонта без необходимости каждый раз заключать отдельный контракт. Это значит, что медицинские учреждения могут заранее планировать свои расходы, что особенно важно в условиях ограниченных бюджетов и постоянного роста затрат на оборудование и услуги. Такое решение способствует снижению финансовых рисков, связанных с непредвиденными поломками оборудования. В рамках подписной модели медицинские учреждения могли бы не только своевременно проводить профилактику и ремонт, но и исключить неожиданное финансирование дорогостоящих услуг, что является значительным преимуществом. Регулярное обслуживание позволяет поддерживать оборудование в идеальном состоянии, тем самым снижая вероятность возникновения серьезных поломок, которые могут потребовать больше времени и средств для устранения. [Сервисные услуги в эпоху цифровых технологий, [www](#)]

Кроме того, внедрение подобных моделей прямым образом влияет на непрерывность деятельности по оказанию медицинских услуг. В процессах оказания медицинской помощи способность быстро реагировать на технические проблемы функционирования медицинского оборудования и решать их без задержек становится критически важной. Модели подписки могут предусматривать быстрый отклик и оперативные процессуальные действия, что, в свою очередь, обеспечивает постоянное функционирование медицинской инфраструктуры.

Переход на модели подписки не только упрощает организационные процессы, но и значительно увеличивает степень уверенности медицинских учреждений в эффективной и безопасной эксплуатации их оборудования. Это, в итоге, способствует повышению качества предоставляемых медицинских услуг и улучшению общего доступа к ним для пациентов.

Использование Интернета вещей (IoT) для удаленного мониторинга состояния оборудования в режиме реального времени является актуальным в различных отраслях — от производства и логистики до энергетики и здравоохранения. Эта технология позволяет компаниям эффективно управлять своим оборудованием и минимизировать риски, связанные с его поломками. Ниже подробно рассмотрим ключевые аспекты применения IoT для данной цели. [Как телеметрия в IoT помогает в управлении и мониторинге систем, [www](#)]

На начальном этапе требуется установка различных датчиков на оборудование. Эти датчики могут фиксировать параметры, например, такие, как температура, давление, вибрация, влажность, уровень шума и другие показатели, влияющие на работу устройства. Все собранные данные в реальном времени передаются через интернет на специализированные серверы.

Данные, получаемые с датчиков, поступают в облачные платформы или локальные системы, где они обрабатываются и анализируются с помощью алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта [Инструменты для сбора, хранения и передачи больших данных, [www](#)]. Это позволяет выявлять паттерны в данных, которые помогают выявлять критически важные «узкие места», влиявшие на сроки эксплуатации оборудования, и планировать его сервисное обслуживание.

Одним из самых важных аспектов использования IoT в мониторинге состояния оборудования является возможность предсказания неисправностей. На основе исторических данных и текущих показателей система может идентифицировать отклонения от нормы и распознавать сигналы, указывающие на возможные проблемы. Например, резкий рост температуры или увеличение вибрации может свидетельствовать о необходимости технического осмотра оборудования.

Система IoT позволяет реализовать концепцию так называемого условного обслуживания, что значительно снижает затраты. Вместо того, чтобы проводить профилактические проверки оборудования по расписанию, обслуживание осуществляется лишь тогда, когда это действительно необходимо. Это позволяет избежать избыточных затрат и продлить срок службы оборудования.

В случае выявления потенциальной неисправности система автоматически отправляет уведомления техническому персоналу. Это позволяет быстро реагировать на проблемы и минимизирует время простоя оборудования. Системы могут быть настроены на отправку уведомлений через различные каналы, такие как электронная почта, SMS или мобильные приложения.

Преимущества использования такого подхода:

- Снижение затрат: уменьшение частоты незапланированных ремонтов и повышение надежности оборудования.
- Увеличение эффективности работы: сокращение времени простоев и повышение сроков эксплуатации оборудования.
- Улучшение качества обслуживания: более точное планирование работ и решение проблем до их возникновения.
- Устойчивость бизнеса: повышенная готовность к реагированию на изменения и проблемы, связанные с оборудованием.

Обучение персонала, обслуживающего медицинское оборудование, играет ключевую роль в обеспечении качества медицинских услуг и безопасности пациентов [Фролов, 2016]. В этом контексте платформы, предлагающие обучающие курсы и сертификации, становятся важными инструментами для повышения квалификации сотрудников и качества сервисного обслуживания [Босенко, Фролов, 2020].

Рассмотрим более подробно, что представляют собой такие платформы и какие преимущества они могут предоставить. [Сравнение Платформы обучения персонала, [www](#)]

Обучающие платформы для медицинского персонала могут быть различными по формату и содержанию. Они могут включать:

- Онлайн-курсы: Доступные через вебинары или видеоматериалы, позволяющие обучаться в удобное время и темпе.
- Симуляционные тренажеры: Интерактивные инструменты, позволяющие на практике отрабатывать навыки работы с медицинским оборудованием.

- Сертификационные программы: Курсы, по окончании которых выдаются сертификаты, подтверждающие уровень квалификации и знания в конкретной области.

Сертификация и обучение необходимы для:

- Повышения квалификации: Постоянное обновление знаний о новых технологиях и оборудовании, что позволяет персоналу оставаться в курсе последних тенденций.
- Уверенности в работе: Обученные сотрудники более квалифицированно выполняют технологические операции с современным медицинским оборудованием, что снижает вероятность ошибок.
- Соблюдения стандартов: В некоторых странах обязательные требования к сертификации сотрудников, работающих с медицинским оборудованием, помогают обеспечить высокий уровень безопасности.

Преимущества онлайн-платформ:

- Доступность: Сотрудники могут обучаться в любое время и из любого места, что особенно важно для медицинских учреждений с гибким графиком.
- Обновляемые материалы: Платформы могут быстро вносить изменения в курсы, что позволяет обеспечивать актуальность обучающего контента.
- Разнообразие тем: Возможность выбрать курсы по интересующим специальностям или типам оборудования, включая работу с диагностическими приборами, хирургическим оборудованием и реанимационными системами.

Примеры популярных образовательных платформ

- Coursera и edX: Платформы, предлагающие курсы от ведущих университетов мира в области медицины и здравоохранения. Здесь можно найти курсы по работе с технологическими новинками медицинского оборудования.
- Udemy: Широкий выбор курсов по различным аспектам медицины, в том числе по техническому обслуживанию и эксплуатации медицинского оборудования.
- MedBridge: Специализированная платформа для медицинских работников с фокусом на практическом обучении и сертификациях.
- Healthcare Learning: Платформа, предлагающая тренинги и курсы для медицинского персонала, включая интерактивные модули обучения.

Использование больших данных и аналитических инструментов для оптимизации процессов обслуживания медицинского оборудования становится всё более актуально в свете современного развития технологий и необходимости повышения качества медицинских услуг. В данной статье мы рассмотрим, как анализ данных о производительности медицинского оборудования может помочь в выявлении трендов, улучшении процесса обслуживания и повышении общей эффективности работы учреждений здравоохранения.

Большие данные (Big Data) представляют собой объемные массивы информации, которые нельзя эффективно обрабатывать с помощью традиционных методов и инструментов [Инструменты для сбора, хранения и передачи больших данных, [www](http://www.), Абдюханов, Абрамов, Ашманов, 2023]. В области медицины это могут быть данные о работе диагностического и лечебного оборудования, результаты исследований, статистика обращений пациентов, материалы для обучения и много другое. [Маклаков, 2013, Что такое big data, [www](http://www.)]

Использование больших данных в здравоохранении позволяет решать следующие задачи:

- Анализ производительности оборудования: мониторинг и оценка работы медицинского оборудования, определение его эффективности и надежности в различных условиях

эксплуатации.

- Предсказание поломок: на основе исторических данных можно выявить закономерности, которые предшествуют поломке оборудования. Это позволяет заранее проводить профилактические мероприятия.
- Оптимизация процесса обслуживания: выявление узких мест в процессах обслуживания и ремонта оборудования, что позволяет сокращать время простоя и снижать затраты.

Чтобы эффективно использовать большие данные, необходимо обеспечить их сбор и интеграцию из различных источников. К таким источникам относятся:

- Системы управления оборудованием: данные о техническом состоянии, сроках эксплуатации, проведенных ремонтах и обслуживаниях.
- Сенсоры и IoT-устройства: устройства, установленные на оборудовании, которые могут собирать данные о его производительности в реальном времени.
- Исторические данные: архивные записи о проведенных технических обслуживаниях, ремонтах и поломках.
- Данные о пациентах: информация о назначенных процедурах, проведенных исследованиях и результатах.

Для анализа больших данных используются различные аналитические инструменты и методы, например, такие, как [Bosenko, Konopelko, Lavrenova, Frolov, 2021, Frolov, Bosenko, Mironova, 2022]:

- Статистические методы: для выявления трендов и закономерностей в данных.
- Машинное обучение: для построения моделей предсказания возможных поломок и оптимизации процессов.
- Визуализация данных: для представления информации в удобном формате, что помогает легче воспринимать результаты анализа и принимать решения на их основе.

Заключение

Анализ данных о производительности медицинского оборудования позволяет выявить ключевые тренды, такие как:

- Частота поломок: можно определить периодичность и причины поломок, что поможет в планировании технических обслуживаний.
- Сравнение с нормативами: анализ данных позволяет сравнивать фактические показатели производительности с установленными нормативами, что может помочь в выявлении незамеченных проблем.
- Эффективность работы: возможность анализа производительности различных моделей оборудования с целью выбора наиболее эффективных решений.

На основе выявленных трендов можно обмениваться информацией между различными подразделениями организации, что позволяет:

- Проектировать более эффективные графики обслуживания: используя данные о предыдущих поломках и проведенных обслуживаниях, можно оптимизировать время и ресурсы, затрачиваемые на эти процессы.
- Проводить профилактические ремонты: на основании аналитики можно заранее оценить необходимость проведения профилактических мер, что сокращает риск неожиданных поломок.

- Обеспечивать обучение персонала: понимание причин и трендов поломок может помочь в разработке программ обучения для технического персонала с целью повышения их квалификации и минимизации ошибок.

Библиография

1. Босенко, Т. М. Применение облачных платформ глубокого и машинного обучения студентами в условиях дистанционного образования / Т. М. Босенко, Ю. В. Фролов // Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве : IV Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция, посвященная 75-летию факультета физики, математики, информатики Курского государственного университета, Курск, 16–17 декабря 2020 года. – Курск: Курский государственный университет, 2020. – С. 414–417. – EDN MZVPKJ.
2. Инструменты для сбора, хранения и передачи больших данных в инфокоммуникационных системах : Учебно-методическое пособие. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Эдитус", 2023. – 68 с. – ISBN 978-5-00217-077-7.
3. Как телеметрия в IoT помогает в управлении и мониторинге систем? // Софиот URL: <https://sofiot.ru/blog/telemetriya/kak-telemetriya-v-iot-pomogaet-v-upravlenii-i-monitoringe-sistem/> (дата обращения: 01.09.2024).
4. Маклаков, С. В. Моделирование бизнес-процессов с AIFusion Process Modeler / С.В. Маклаков. – М.: Диалог-Мифи, 2013. – 240 с.
5. Маклаков, С. В. Моделирование бизнес-процессов с BPWin 4.0. – М.: Диалог-МИФИ, 2013. – 223 с.
6. Сервисные услуги в эпоху цифровых технологий. CRM-система для сервиса // Hubex URL: <https://hubex.ru/blog/tpost/ba062nmlml1-servisnie-uslugi-v-epohu-tsifrovih-tehno> (дата обращения: 28.02.2024).
7. Современная {цифровая} дидактика / Р. Х. Абдюханов, В. И. Абрамов, С. И. Ашманов [и др.]. – Москва : ООО «А-Приор», 2023. – 140 с. – ISBN 978-5-384-00321-2.
8. Сравнение Платформы обучения персонала // Soware URL: <https://soware.ru/categories/staff-training-platforms/made-in-rus> (дата обращения: 01.09.2024).
9. Фролов, Ю. В. Управление эффективностью работы в организации и процессы организационного поведения. Часть III : Учебное пособие для бакалавров / Ю. В. Фролов. – Москва : Русайнс, 2016. – 146 с. – ISBN 978-5-4365-0759-0. – EDN ZFZHLL.
10. Что такое big data // Future Hub URL: <https://media.future-hub.io/stati/chto-takoe-big-data> (дата обращения: 02.09.2024).
11. Что такое Big Data: как собирают и где применяют большие данные? // Lenta URL: <https://lenta.ru/articles/2023/11/27/chto-takoe-big-data/> (дата обращения: 02.09.2024).
12. Application of Cluster Analysis for the Study of Factors Affecting the Rating of Schools in Moscow / Т. М. Bosenko, E. S. Konopelko, E. V. Lavrenova, Y. V. Frolov // Data Science and Intelligent Systems. Proceedings of 5th Computational Methods in Systems and Software 2021, Vol. 2, Zlin, Czech, 01 октября 2021 года. – Zlin, Czech: Springer, 2021. – P. 281–295. – DOI 10.1007/978-3-030-90321-3_23. – EDN ELJVM
13. Frolov, Yu. V. Use of Machine Learning to Investigate Factors Affecting Waste Generation and Processing Processes in Russia / Yu. V. Frolov, T. M. Bosenko, M. D. Mironova // Cybernetics Perspectives in Systems : Proceedings of 11th Computer Science On-line Conference 2022, Zlin, 26–29 апреля 2022 года. Vol. 503-3. – Cham: Springer, 2022. – P. 267–278. – DOI 10.1007/978-3-031-09073-8_23.

Innovative Business Models of Digital Platforms in the Medical Equipment Service Market

Timur R. Khaziev

Postgraduate Student,
Siberian Federal University,
660075, 2 L. Prushinskoy str., Krasnoyarsk, Russian Federation;
e-mail: timur.haziev@gmail.com

Abstract

The article examines innovative business models of digital platforms designed for servicing medical equipment. In the context of rapid technological development and changing healthcare needs, key trends and opportunities provided by digital platforms are analyzed. Special attention is paid to the mechanisms of value creation for all market participants: equipment manufacturers, medical institutions, and end users. Examples of successful platforms, their functional features, and their impact on service efficiency and medical equipment lifecycle management are discussed. The study emphasizes the importance of integrating new technologies, such as IoT and Big Data, to optimize service processes and decision-making.

For citation

Khaziev T.R. (2024) Innovatsionnye biznes-modeli tsifrovyykh platform na rynke uslug po servisu meditsinskogo oborudovaniya [Innovative Business Models of Digital Platforms in the Medical Equipment Service Market]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (10A), pp. 24-31.

Keywords

Innovative business models, digital platforms, medical equipment servicing, lifecycle management, integration of new technologies, IoT (Internet of Things), Big Data.

References

1. Bosenko, T. M., & Frolov, Yu. V. (2020). Primenenie oblachnykh platform glubokogo i mashinnogo obucheniya studentami v usloviyakh distantsionnogo obrazovaniya [The use of cloud platforms for deep and machine learning by students in the context of distance education]. In *Aktualnye problemy teorii i praktiki obucheniya fiziko-matematicheskim i tekhnicheskim distsiplinam v sovremennom obrazovatelnom prostranstve* [Current problems of theory and practice of teaching physical, mathematical, and technical disciplines in the modern educational space] (pp. 414-417). Kursk: Kurskii gosudarstvennyi universitet. EDN MZVPKJ.
2. Instrumenty dlya sбора, khraneniya i peredachi bolshikh dannykh v infokommunikatsionnykh sistemakh [Tools for collecting, storing, and transmitting big data in infocommunication systems]. (2023). Moscow: ООО "Editus". ISBN 978-5-00217-077-7.
3. Kak telemektriya v IoT pomogaet v upravlenii i monitoringe sistem? [How does telemetry in IoT help in system management and monitoring?]. (n.d.). Sofiot. Retrieved September 1, 2024, from <https://sofiot.ru/blog/telemektriya/kak-telemektriya-v-iot-pomogaet-v-upravlenii-i-monitoringe-sistem/>
4. Maklakov, S. V. (2013). Modelirovanie biznes-protsessov s AIIFusion Process Modeler [Business process modeling with AIIFusion Process Modeler]. Moscow: Dialog-MIFI.
5. Maklakov, S. V. (2013). Modelirovanie biznes-protsessov s BPWin 4.0 [Business process modeling with BPWin 4.0]. Moscow: Dialog-MIFI.
6. Servisnye uslugi v epokhu tsifrovyykh tekhnologii. CRM-sistema dlya servisa [Service in the era of digital technologies. CRM system for service]. (n.d.). Hubex. Retrieved February 28, 2024, from <https://hubex.ru/blog/tpost/ba062nmlm1-servisnie-uslugi-v-epokhu-tsifrovih-tehno>
7. Sovremennaya {tsifrovaya} didaktika [Modern {digital} didactics]. (2023). (R. Kh. Abdyukhanov, V. I. Abramov, S. I. Ashmanov, et al.). Moscow: ООО "A-Prior". ISBN 978-5-384-00321-2.
8. Sravnenie Platformy obucheniya personala [Comparison of staff training platforms]. (n.d.). Soware. Retrieved September 1, 2024, from <https://soware.ru/categories/staff-training-platforms/made-in-rus>
9. Frolov, Yu. V. (2016). Upravlenie effektivnostyu raboty v organizatsii i protsessy organizatsionnogo povedeniya. Chast III [Performance management in organizations and organizational behavior processes. Part III]. Moscow: Rusains. ISBN 978-5-4365-0759-0. EDN ZFZHLL.
10. Chto takoe big data [What is big data]. (n.d.). Future Hub. Retrieved September 2, 2024, from <https://media.future-hub.io/stati/chto-takoe-big-data>
11. Chto takoe Big Data: kak sobirayut i gde primenyayut bolshie dannye? [What is Big Data: How is it collected and where is it applied?]. (2023, November 27). Lenta. Retrieved September 2, 2024, from <https://lenta.ru/articles/2023/11/27/chto-takoe-big-data/>

-
12. Bosenko, T. M., Konopelko, E. S., Lavrenova, E. V., & Frolov, Yu. V. (2021). Application of Cluster Analysis for the Study of Factors Affecting the Rating of Schools in Moscow. In *Data Science and Intelligent Systems. Proceedings of 5th Computational Methods in Systems and Software 2021*, Vol. 2 (pp. 281-295). Zlin, Czech: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90321-3_23. EDN ELJVAM.
 13. Frolov, Yu. V., Bosenko, T. M., & Mironova, M. D. (2022). Use of Machine Learning to Investigate Factors Affecting Waste Generation and Processing Processes in Russia. In *Cybernetics Perspectives in Systems: Proceedings of 11th Computer Science On-line Conference 2022*, Vol. 503-3 (pp. 267-278). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_23.