

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДОСТУПНОСТИ СЕРВИСОВ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ РЕГИСТРАТУРЫ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В работе представлено решение задачи по разработке подсистемы мониторинга доступности сервисов федеральной электронной регистратуры для региональной медицинской информационной системы Тюменской области (далее РМИС).

Ключевые слова: мониторинг, Yandex DataLens, PostgreSQL, регламентные задания, дашборд, методики оценивания, 1С, доступность, РМИС.

Введение. В 2019 году был сформулирован Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)» и стартовал процесс цифровизации в сфере здравоохранения в России. Данный проект включает в себя внедрение электронного документооборота, телемедицинских технологий, электронной записи к врачу и электронных рецептов. Также сделан акцент на повышение эффективности системы здравоохранения путем создания механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе ЕГИСЗ и внедрение цифровых технологий и платформенных решений, формирующих единый цифровой контур здравоохранения [1].

В статье «Цифровизация здравоохранения: достижения и перспективы развития» [2] авторы рассматривают процессы цифровизации, которые влияют на повышение уровня доступности и качество медицинских услуг без увеличения расходов на здравоохранение, а также делают акцент на том, что приоритетом развития сферы здравоохранения является внедрение цифровых технологий. Внедрение электронных медицинских систем и телемедицинских технологий позволяет пациентам получать медицинские услуги удаленно, что особенно важно для жителей отдаленных регионов или людей с ограниченными возможностями.

Практически любая информационная система нуждается в мониторинге доступности своих сервисов. В статье «Понятие и сущность мониторинга с позиции системного подхода» [3] указывается, что эффективное управление сложной системой возможно только при наличии постоянного процесса мониторинга за состоянием системы. Так же приводится пример трех возможных вариантов основных компонентов, определяющих содержание мониторинга:

1. Мониторинг — это наблюдение.
2. Мониторинг — это наблюдение и анализ/оценка.
3. Мониторинг — это наблюдение, анализ/оценка и прогноз.

Как можно заметить, основным компонентом всегда является наблюдение. Вариант состава определяется особенностями наблюдаемой системы. В данной работе представлен второй вариант подхода процесса мониторинга.

Суммируя вышесказанное, можно сделать вывод, что уровень доступности сервисов в системе здравоохранения имеет важное значение, так как он напрямую влияет на качество предоставления медицинской помощи. Если сервисы недоступны из-за технических или организационных ошибок, то это может воспрепятствовать получению пациентами необходимой

медицинской помощи, услуг, а также может привести к потере данных о состоянии здоровья. Поэтому мониторинг медицинских информационных систем и поддержание высокого уровня доступности сервисов в системе здравоохранения необходимо для высококачественного и своевременного медицинского обслуживания.

Согласно стандарту, доступность — это способность услуги или компонента услуги выполнять требуемые функции в определенный момент или в течение определенного промежутка времени. Доступность, как правило, выражается отношением или процентом времени, в течение которого услуга или компонент услуги действительно доступны заказчику для использования по отношению к согласованному времени доступности [4]. В данной работе методики оценивания качества функционирования предоставляются Министерством здравоохранения Российской Федерации [5].

В статье «Современные методы и инструменты Business Intelligence» [6] рассматриваются различные системы бизнес-аналитики, среди которых присутствует и Yandex DataLens. Это сервис визуализации и анализа данных от Yandex Cloud, который предназначен для визуализации данных и создания интерактивных отчетов и дашбордов. В статье «Сравнительный анализ российских систем Business Intelligence» [7] выделены основные требования к BI-системам, такие как возможность подключения потоков данных к различным источникам, обеспечения автоматического обновления данных, возможность выгрузки данных в различных форматах и многое другое. Так же приведена таблица сравнения возможностей систем бизнес-аналитики в разрезе функционала. Помимо того, что DataLens не уступает другим BI-системам, так еще и является полностью бесплатным сервисом для визуализаций.

Проблема исследования. На данный момент в РМИС сервисы Федеральной электронной регистратуры (далее ФЭР) реализованы и нуждаются в определении уровня качества функционирования. Министерство здравоохранения Российской Федерации отслеживает статистику в разрезе всех регионов, на основе документа по методике оценивания [5]. Однако этот продукт является закрытым и доступ к нему не выдается. В связи с этим, отсутствует возможность мониторинга доступности сервиса в реальном времени. Сообщение от Министерства об резком понижении уровня доступности сервисов приходит тогда, когда процент доступности становится слишком низким.

С помощью нотации моделирования бизнес-процессов (BPMN) опишем нынешний бизнес-процесс «Как есть» получения сообщения ошибки, поиску причин и решения возникшей проблемы для того, чтобы выделить в нем проблемные этапы (см. рис. 1).

При поступлении сообщения от Министерства здравоохранения Российской Федерации консультант компании формирует задачу и передает ее разработчику. Тот в свою очередь с помощью запросов ищет проблемную область работы сервиса. Проблемный этап в данном бизнес-процессе — это заикливание процесса перебирания запросов для поиска проблемной области сервиса.

Основной целью данной работы является разработка подсистемы мониторинга сервисов ФЭР, основываясь на официальных методиках оценивания Министерства здравоохранения РФ, для отслеживания состояния сервисов в реальном времени, что предотвратит критичное понижение процента доступности и минимизировать количество критических ошибок.

Для достижения указанной цели были определены следующие задачи:

1. Разработать методику оценивая для сервисов «Вызов врача на дом» и «Запись на прием», основываясь на официальном документе [5].
2. Разработать регламентное задание для выгрузки данных из 1С в СУБД «PostgreSQL» для сервиса «Запись на прием».
3. Разработать регламентное задание для выгрузки данных из 1С в СУБД «PostgreSQL» для сервиса «Вызов врача на дом».
4. Настройка BI системы "Yandex DataLens":
 - а. вычисление оценок по методике сквозной оценки мониторинга качества оказания гражданам Российской Федерации услуги «Запись на прием к врачу» и «Вызов врача на дом»;
 - б. визуализация данных.

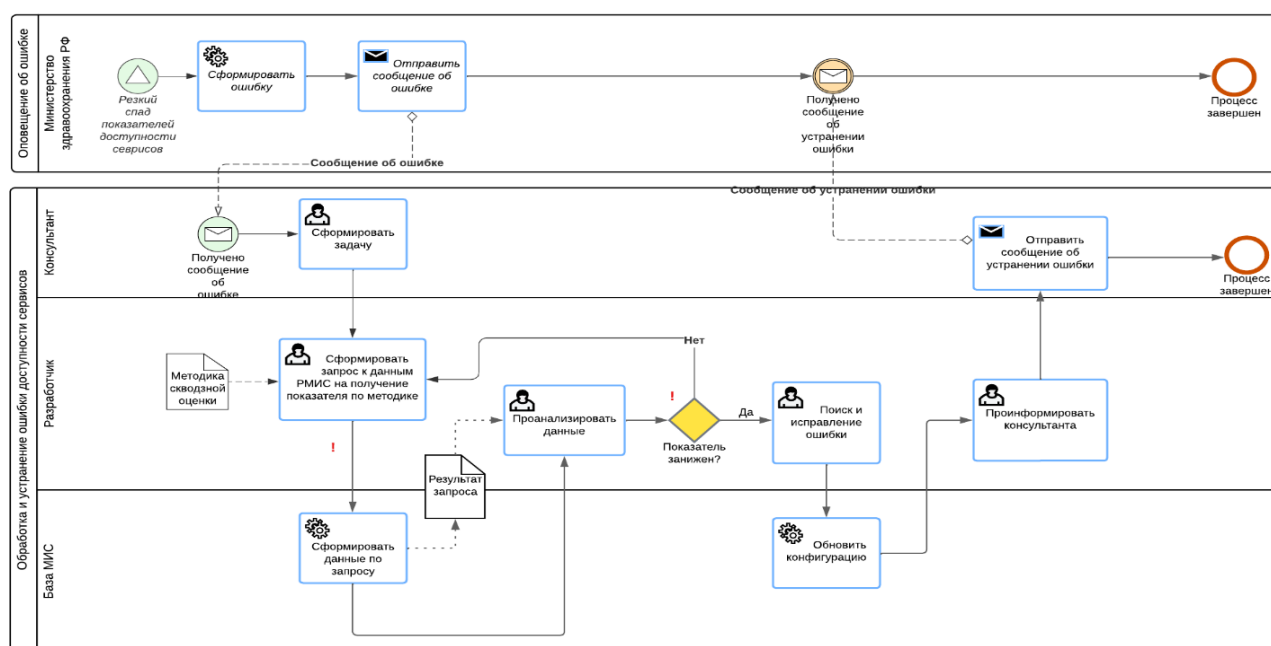


Рис. 1. Бизнес-процесс «Как есть»

Материалы и методы. Для реализации подсистемы мониторинга была выбрана следующая общая схема проекта (см. рис. 2), включающая в себя:

- Платформа «1С:Предприятие 8.3», конфигурация «Медицина.Регион» (далее 1С:MP). Является источником данных для анализа.
- СУБД PostgreSQL. Является посредником между 1С:MP и Yandex DataLens.
- Yandex DataLens. Является потребителем данных из 1С:MP, визуализирующий их конечному пользователю.

СУБД PostgreSQL является необходимым посредником между 1С:MP и Yandex DataLens, так как 1С относится к классу OLTP-систем, предназначенных для обработки транзакций в реальном времени, а Yandex Datalens — это система анализа и поиска данных в режиме "self-service". А так как 1С это транзакционная система и плохо приспособлена для выборки объемов данных за большие периоды, то получается, что связывать напрямую 1С и Yandex DataLens:

- может быть проблематично из-за ограничений и блокировок внутри системы 1С.
- Другими словами, непосредственное соединение этих двух систем затруднительно или нежелательно, поскольку в 1С существуют определенные внутренние ограничения, блокирующие или препятствующие такой прямой связи;
- затратно по использованию ресурсов сервера, где размещена 1С;
 - небезопасно — ведь для связки 1С и Yandex DataLens придется открывать доступ (снаружи) «из» Интернет к 1С для Yandex DataLens.

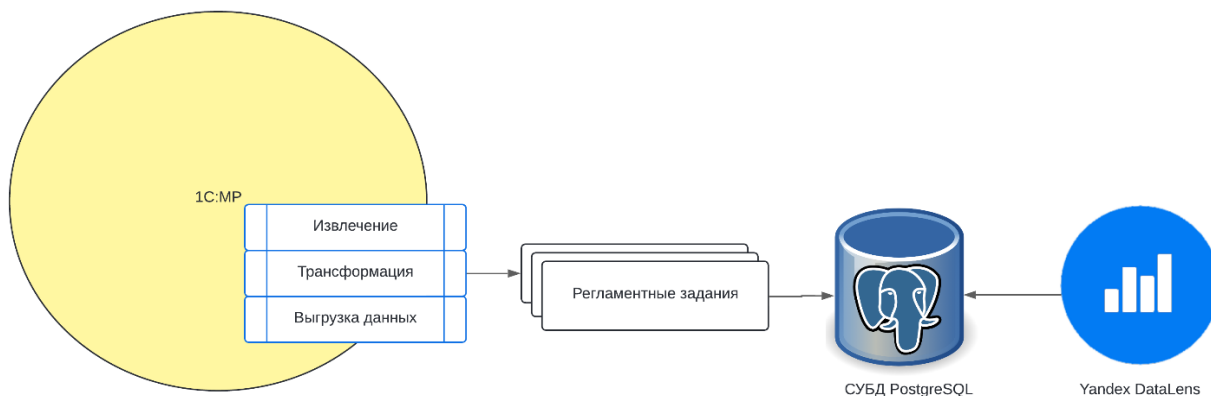


Рис. 2. Общая схема проекта

На вход подсистеме будут поступать данные из 1С:МР, а на выходе получим визуальное представление состояния системы по оценочным методикам (рис. 3).

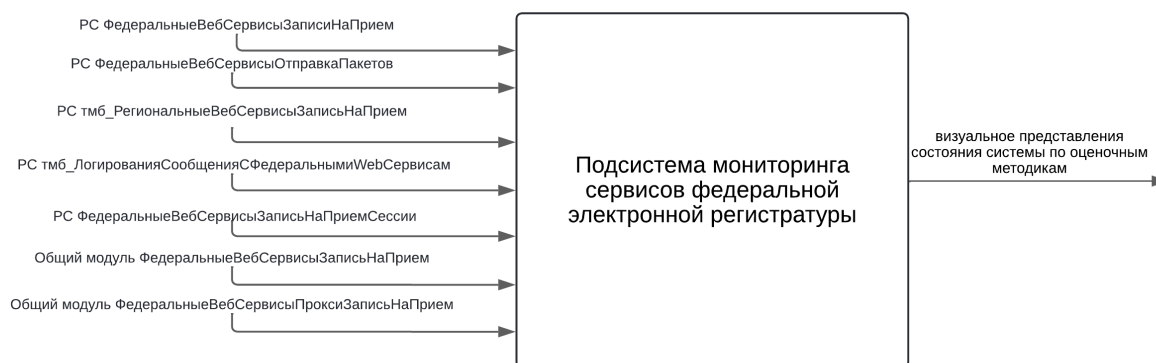


Рис. 3. Контекстная диаграмма

Выгрузка данных из 1С:МР осуществляется с помощью регламентных заданий, которые ежедневно выгружают данные в СУБД PostgreSQL, посредством COM соединений. В Yandex DataLens создается подключение к базе PostgreSQL, после создается датсет с выборкой необходимых таблиц из PostgreSQL. На его основе создаются чарты для визуализации метрик.

Вычисление метрик производится на стороне DataLens при помощи дополнительных вычислительных показателей и фильтрации данных по необходимому признаку (рис. 4).

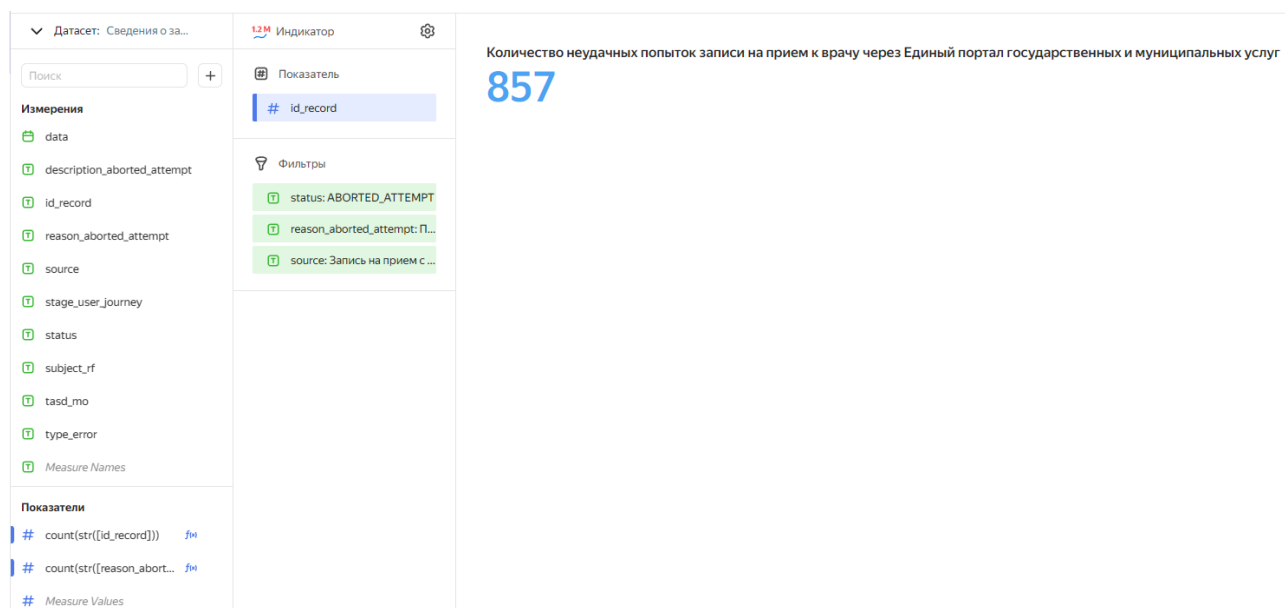


Рис. 4. Пример создание чарта с вычисленными показателями и фильтрацией

Показатели в чартах вычисляются при помощи запросов на YQL (рис. 5) — универсальном декларативном языке запросов к YDB, диалект SQL.



Рис. 5. Пример запроса на YQL для вычисления показателя

Таким образом, мы решаем проблемный этап бизнес-процесса «Как есть» (см. рис. 1) и получаем бизнес-процесс «Как будет» (см. рис. 6).

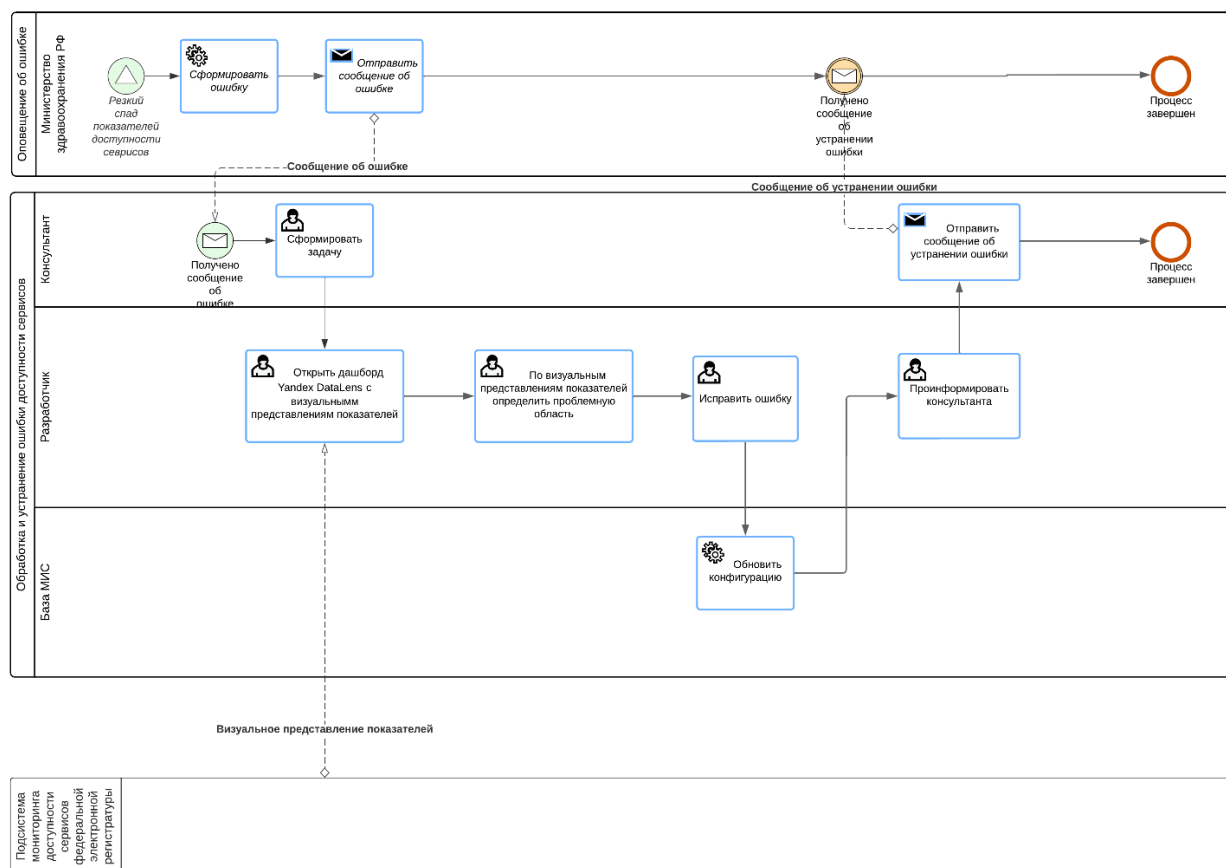


Рис. 6. Бизнес-процесс «Как будет»

После внедрения подсистемы мониторинга можно просмотреть визуальное представление метрик и, без перебора запросов, определить, в какой части сервиса возникли проблемы и принимать решения о устранении проблем.

Количественный показатель эффективности будет определяться как отношение количества ошибок до внедрения разработки к количеству ошибок после внедрения:

$$E = \frac{k_{\text{од}}}{k_{\text{оп}}} * 100\%,$$

где $k_{\text{од}}$ — количество ошибок до внедрения; $k_{\text{оп}}$ — количество ошибок после внедрения.

Результаты. Итоговый интерфейс включает в себя 4 вкладки:

1. «Интегральные оценки».

На данной вкладке отображается интегральная оценка деятельности структурных подразделений медицинских организаций Тюменской области по предоставлению услуги записи на прием к врачу (см. рис. 7) и вызова врача на дом (см. рис. 8). Помимо этого, реализована возможность задания временных рамок для отображения данных. Интегральная оценка включает в себя оценку сразу нескольких показателей по бальной системе [5; 10-12]. Ввиду сложности вычисления данных оценок было принято решение вывести их на отдельную вкладку дашборда.

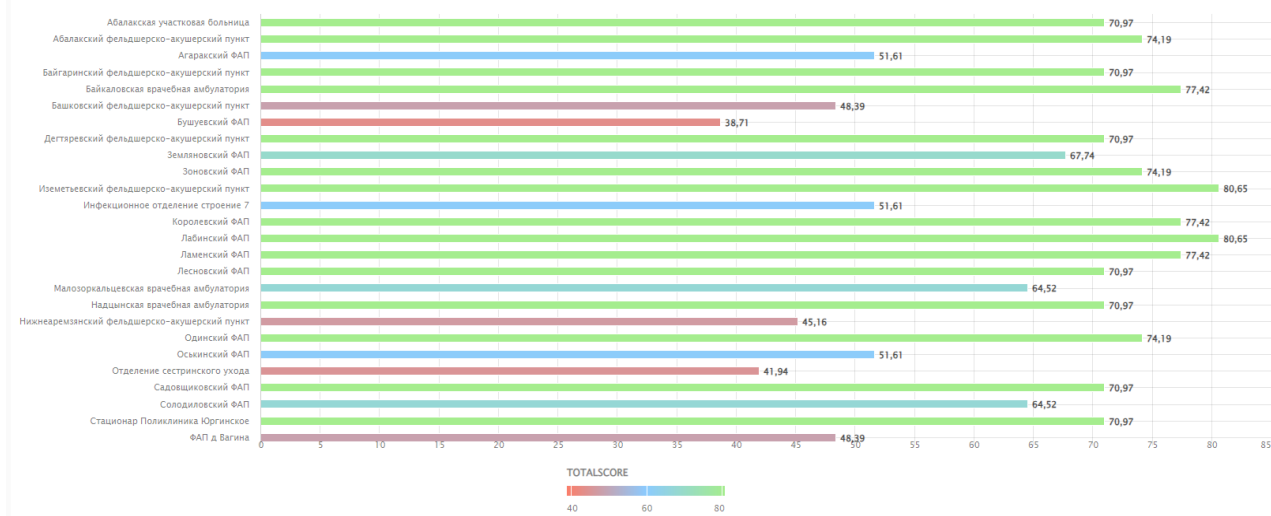
Мониторинг доступности сервисов ФЭР

Интегральные оценки Запись на приём Вызов врача на дом Справочная информация

Период

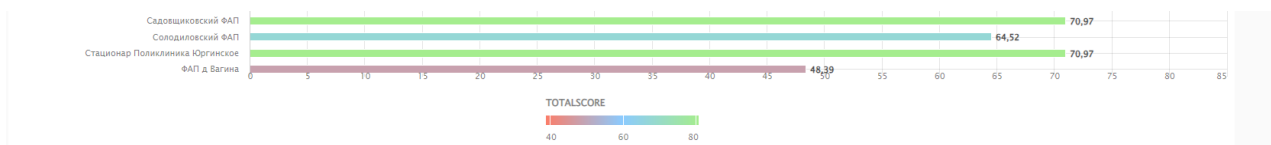
24.04.2024 - 07.05.2024

Интегральная оценка деятельности структурных подразделений медицинских организаций субъекта Российской Федерации по предоставлению услуги записи на прием к врачу посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг (функций)



Интегральная оценка деятельности структурных подразделений медицинских организаций субъекта Российской Федерации по предоставлению услуги записи на прием к врачу посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг (функций)

Рис. 7. Интегральная оценка по предоставлению услуги записи на прием к врачу



Интегральная оценка деятельности структурных подразделений медицинских организаций субъекта Российской Федерации по предоставлению услуги записи на прием к врачу посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг (функций)

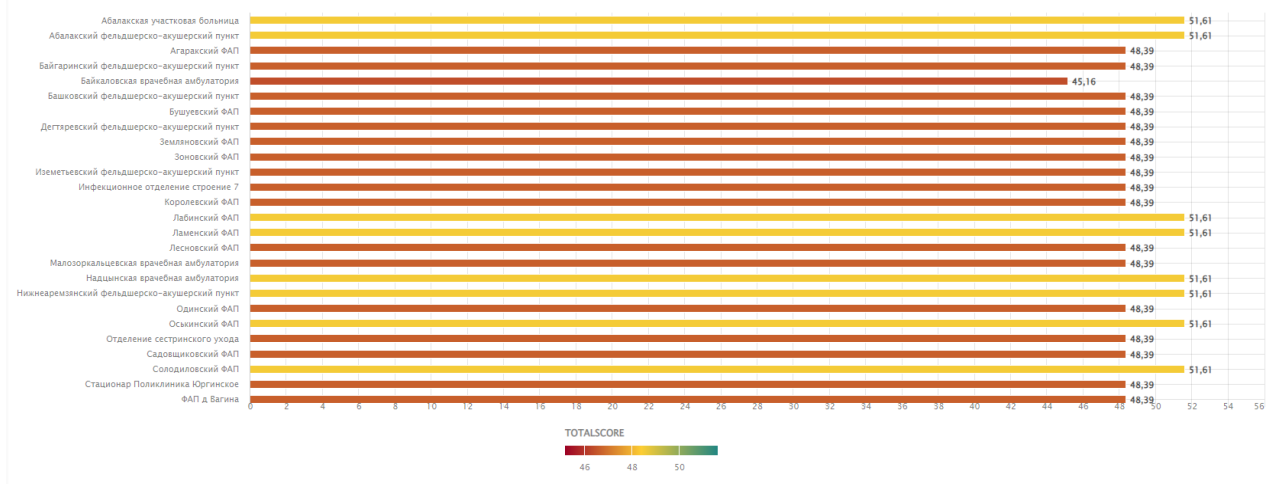


Рис. 8. Интегральная оценка по предоставлению услуги вызова врача на дом

2. «Запись на прием».

На данной вкладке (см. рис. 9) отображаются основные показатели сервиса «Запись на прием к врачу» с возможностью задания временных рамок для отображения данных.

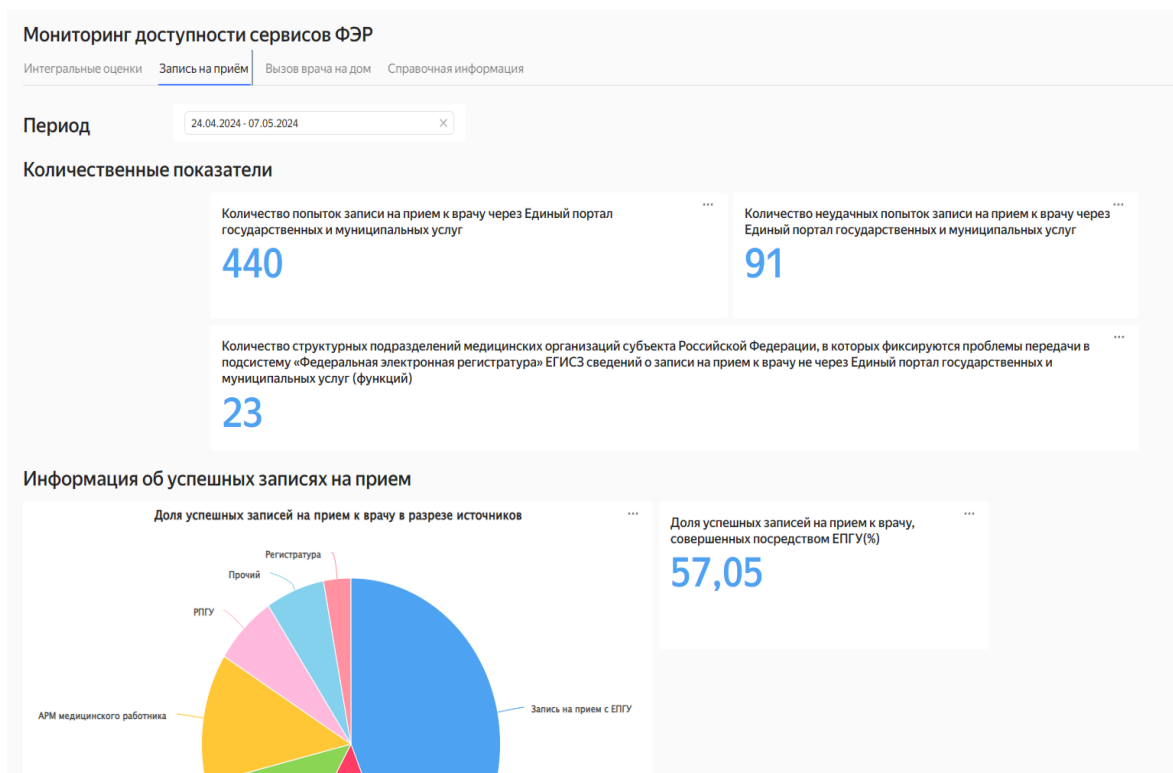


Рис. 9. Вкладка «Запись на прием к врачу»

3. «Вызов врача на дом».

На данной вкладке (рис. 10) отображаются основные показатели сервиса «Вызов врача на дом» с возможностью задания временных рамок для отображения данных.

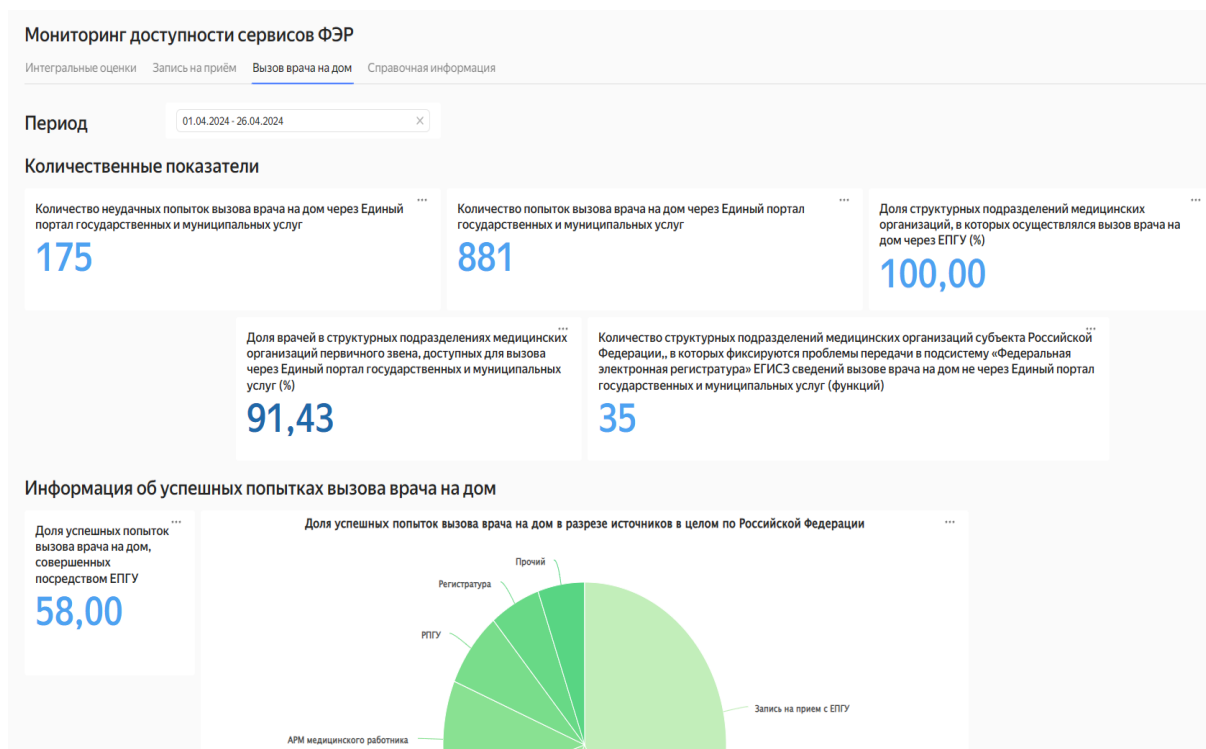


Рис. 10. Вкладка «Вызов врача на дом»

4. «Справочная информация».

На данной вкладке (рис. 11) отображается справочная информация с описанием каждой оценки на соответствующей вкладке. Данный функционал был реализован для удобства сотрудников компании, с целью помочь им более детально понять смысл каждой оценки.

Мониторинг доступности сервисов ФЭР

Интегральные оценки Запись на приём Вызов врача на дом Справочная информация

Сервис «Запись на прием к врачу»

- Доля успешных записей на прием к врачу в разрезе источников в целом по Российской Федерации.**
Показатель рассчитывается по Российской Федерации как отношение количества записей по каждому источнику записи к общему количеству успешных записей на прием к врачу за заданный период, в процентах.
- Доля успешных записей на прием к врачу, совершенных посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг (функций) в разрезе субъектов Российской Федерации.**
Показатель рассчитывается по субъектам Российской Федерации как отношение количества записей на прием к врачу, совершенных посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг (функций) к общему количеству успешных записей на прием к врачу за анализируемый период, в процентах.
- Количество субъектов Российской Федерации, в которых фиксируются проблемы передачи в подсистему «Федеральная электронная регистратура» ЕГИСЗ сведений о записи на прием к врачу не через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций).**
Показатель рассчитывается по субъектам Российской Федерации как сумма количества субъектов Российской Федерации, в которых фиксируются проблемы передачи в ФЭР ЕГИСЗ сведений о записи на прием к врачу не через ЕПГУ, в единицах.
- Количество попыток записи на прием к врачу через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций).**
Показатель рассчитывается по Российской Федерации как сумма количества попыток записи на прием к врачу через ЕПГУ, в единицах.
- Доля причин, по которым пользователи не смогли получить услугу записи на прием к врачу через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций).**
Показатель рассчитывается по субъектам Российской Федерации как отношение количества неудачных попыток записаться к врачу к общему количеству попыток записаться к врачу, в процентах.

Сервис «Вызов врача на дом»

- Доля успешных вызовов врача на дом в разрезе источников в целом по Российской Федерации.**
Показатель рассчитывается по Российской Федерации как отношение количества записей по каждому источнику вызова к общему количеству успешных вызовов врачей на дом за заданный период, в процентах.
- Доля успешных вызовов врача на дом, совершенных посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг (функций) в разрезе субъектов Российской Федерации.**
Показатель рассчитывается по субъектам Российской Федерации как отношение количества вызовов врача на дом, совершенных посредством Единого портала государственных и муниципальных услуг (функций) к общему количеству успешных вызовов врачей на дом за анализируемый период, в процентах.
- Количество субъектов Российской Федерации, в которых фиксируются проблемы передачи в подсистему «Федеральная электронная регистратура» ЕГИСЗ сведений о вызове врача на дом не через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций).**
Показатель рассчитывается по субъектам Российской Федерации как сумма количества субъектов Российской Федерации, в которых фиксируются проблемы передачи в ФЭР ЕГИСЗ сведений о вызове врача на дом не через ЕПГУ, в единицах.
- Количество попыток вызовов врача на дом через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций).**
Показатель рассчитывается по Российской Федерации как сумма количества попыток вызова врача на дом через ЕПГУ, в единицах.
- Доля причин, по которым пользователи не смогли получить услугу вызова врача на дом через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций).**
Показатель рассчитывается по Российской Федерации как отношение количества ошибок по конкретной причине к сумме попыток вызова врача на дом через ЕПГУ, в процентах.
- Доля организационных ошибок, встречаемых пользователями во время заполнения формы для получения услуги «Вызов врача на дом», в разрезе субъектов Российской Федерации.**
Показатель рассчитывается по субъектам Российской Федерации как отношение количества неудачных попыток вызвать врача к общему количеству попыток вызвать врача, в процентах.

Рис. 11. Вкладка «Справочная информация»

Заключение. Была разработана подсистема мониторинга сервисов федеральной электронной регистратуры, которая основана на официальных методиках оценивания, утвержденных Министерством здравоохранения Российской Федерации. Данная разработка позволяет отслеживать состояние сервисов в реальном времени, что предотвратит критичное понижение процента доступности и минимизировать количество критических ошибок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Полезные ресурсы / Национальные проекты «здравоохранение» и «демография» / Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)». — Текст: электронный // Министерство здравоохранения Российской Федерации. URL: <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravooхранenie/tsifra> (дата обращения: 20.05.2023).
- Заболотная Н. В. Цифровизация здравоохранения: достижения и перспективы развития / Н. В. Заболотная, И. Н. Гатилова, А. Т. Заболотный — DOI 10.18413/2687-0932-2020-47-2-380-389 — Текст: электронный // Экономика. Информатика. — 2020. — № 2. — С. 380-389. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-zdravooхранeniya-dostizheniya-i-perspektivy-razvitiya/viewer> (дата обращения: 17.05.2024).
- Масленникова Н. Ю. Понятие и сущность мониторинга с позиции системного подхода / Н. Ю. Масленникова, О. К. Слинкова — Текст: электронный // Science Time. — 2014. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-suschnost-monitoringa-s-pozitsii-sistemnogo-podhoda/viewer> (дата обращения: 20.05.2024).

4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1-2013. Общие положения: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утв. и введ. в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2013 г. № 1543-ст: введ. впервые: дата введ. 2015-01-01 / разработан ООО «ИАВЦ» и ЗАО «ИТ Эксперт». — Москва: Стандартиформ, 2018. — 28 с. — Текст: непосредственный.
5. Материалы / Методика оценки в Дашборде «Запись на прием к врачу». — Текст: электронный // Портал оперативного взаимодействия участников ЕГИСЗ. URL: <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/materials/3975> (дата обращения: 08.05.2023).
6. Межов И.С. Современные методы и инструменты Business Intelligence / И.С. Межов, Н.С. Морозова — Текст: электронный // Скиф. Вопросы студенческой науки. — 2023. — № 04. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-i-instrumenty-business-intelligence/viewer> (дата обращения: 17.05.2024).
7. Рогожа А.В. Сравнительный анализ российских систем Business Intelligence / А.В. Рогожа. — Текст: электронный // Скиф. Вопросы студенческой науки. — 2022. — № 08. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-rossiyskih-sistem-business-intelligence/viewer> (дата обращения: 18.05.2024).