

Научная статья
УДК 004.67
doi: 10.17586/2713-1874-2024-1-78-86

РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЯ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА И ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Татьяна Анатольевна Макаrchук¹, Елизавета Витальевна Крейсманн²

^{1,2}Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

¹tmakarchuk@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-3069-3480>

²lizamelnikiva47@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-0256-471X>

Язык статьи – русский

Аннотация: В условиях цифровой экономики кадры являются ключевыми ресурсами, обеспечивающими конкурентоспособность компании, поэтому большинство компаний все чаще задумываются о совершенствовании процесса подбора персонала. В работе рассмотрено применение решений бизнес-аналитики для принятия управленческих решений компаний в вопросах подбора сотрудников. В статье отмечено, что в настоящее время BI-решения можно отнести к лучшим решениям для аналитики подбора персонала среди имеющихся сегодня на рынке ИТ-решений в области аналитики. Представлено описание проблемы и перспектив использования BI-технологий для аналитики подбора персонала в компаниях. Описано влияние автоматизации аналитики подбора персонала на основе BI-решений на показатели процесса подбора персонала и конкурентоспособность заявок с вакансиями компании. Рассмотрены функциональные требования к BI-решению аналитики подбора персонала компании, представлены технологические этапы и практические рекомендации разработки BI-решения для аналитики подбора персонала, в т.ч. построения модели данных решения и интерактивного отчета. Результаты исследования показали, что автоматизация аналитики подбора на основе BI-решения Yandex DataLens позволила снизить затраты на аналитику подбора персонала, увеличить скорость и частоту выполнения аналитики, что оказало влияние на конкурентоспособность заявок с вакансиями, повысило скорость и точность принятия управленческих решений в вопросах подбора персонала. Проведенный анализ результатов исследования позволил сформулировать предложения по его дальнейшему развитию.

Ключевые слова: аналитика подбора персонала, бизнес-аналитика, визуализация данных, интерактивный отчет, принятие управленческих решений

Ссылка для цитирования: Макаrchук Т. А., Крейсманн Е. В. Разработка решения бизнес-аналитики для мониторинга подбора персонала и принятия управленческих решений // Экономика. Право. Инновации. 2024. № 1. С. 78–86. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2024-1-78-86>.

DEVELOPMENT OF BUSINESS INTELLIGENCE SOLUTIONS FOR RECRUITMENT ANALYTICS AND MANAGEMENT DECISION MAKING

Tatiana A. Makarchuk¹, Elizaveta V. Kreismann²

^{1,2}St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia

¹tmakarchuk@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-3069-3480>

²lizamelnikiva47@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-0256-471X>

Article in Russian

Abstract: In the digital economy, human resources are key resources that ensure the competitiveness of the company, so most companies are increasingly thinking about improving the recruitment process. The paper considers the application of business analytics solutions for making managerial decisions of companies in matters of employee recruitment. It is noted in the article that at present BI-solutions can be referred to the best solutions for recruitment analytics among the IT solutions in the field of analytics available on the market today. The article presents a description of problems and prospects of using BI-technologies for recruitment analytics in companies. The influence of automation of recruitment analytics on the basis of BI-solutions on indicators of recruitment process and competitiveness of applications with vacancies of the company is described. Functional requirements to BI-solution of recruitment analytics of the company are considered. The article presents technological stages and practical recommendations for the development of BI-solution for recruitment analytics, including the construction of the solution data model and interactive report. The results of the study showed that the automation of recruitment analytics based on BI-solution Yandex Data Lens allowed to

reduce the cost of recruitment analytics, increase the speed and frequency of analytics, which had an impact on the competitiveness of applications with vacancies, increased the speed and accuracy of managerial decision-making in matters of recruitment. The conducted analysis of the research results allowed to formulate proposals for its further development.

Keywords: Business Intelligence, data visualization, interactive report, management decision making, recruitment analytics

For citation: Makarchuk T. A., Kreismann E. V. Development of Business Intelligence Solutions for Recruitment Analytics and Management Decision Making (In Russ.). *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2024. No. 1. pp. 78–86. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2024-1-78-86>.

Введение. Современный рынок труда требует от компаний быстрого и эффективного подбора квалифицированных сотрудников. Компании затрачивают огромные ресурсы, как материальные, так и нематериальные, на поиск и отбор персонала [1], включая рекламу вакансий, размещение на онлайн-платформах, поиск резюме, организацию собеседований, проверку безопасности, обучение и испытательный срок. В случае увольнения компании тратят значительные средства на поиск замены уволенного сотрудника. Уменьшение стоимости, сроков и объема подбора персонала актуально для большинства российских компаний, для чего компании составляют план подбора, размещают вакансии на сайте компании и других платформах онлайн-рекрутинга, работают с откликами кандидатов и другие.

При этом аналитика результатов подбора сотрудников часто проводится базовыми методами описательной статистики с использованием уже имеющегося функционала ИТ-решений, доступ к которым имеют HR-менеджеры в рамках информационной среды компании. Автоматизация и цифровизация процессов HR-службы не относится к первоочередным задачам компаний, в связи с чем используемые в компаниях HRM-системы, выполняющие информационную поддержку процессов управления персоналом компании и автоматизирующие большое количество задач HR-менеджера, не обладают необходимым и достаточным функционалом для качественной аналитики результатов подбора.

Перечисленные факты подтверждают необходимость автоматизации мониторинга и подробной аналитики HR-метрик для повышения скорости и точности принятия решений на основе данных, которые могут быть реализованы на базе решений бизнес-аналитики (BI – от *англ.* Business Intelligence).

Целью исследования является совершенствование технологий аналитики подбора персонала в компании на основе BI-решений для уменьшения цены подбора персонала в компаниях, повышения скорости и точности принятия управленческих решений на основе данных.

Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи исследования.

1) Изучение проблемы и перспектив использования BI-технологий для аналитики подбора персонала в компаниях.

2) Формирование функциональных требований к BI-решению аналитики подбора персонала.

3) Разработка BI-решения для аналитики подбора персонала компании.

Методы и материалы исследования. Для исследования использовались методы сравнительного анализа, обобщения и систематизации научных трудов. Информационно-эмпирической базой исследования послужили публикации научного и прикладного характера российских и зарубежных авторов, собственные исследования автора по указанной теме.

Разработка прототипа панели мониторинга и интерактивного отчета аналитики подбора персонала выполнялась на базе BI-решения Yandex Datalens с использованием методов, инструментов и технологий бизнес-аналитики, в частности, метода импорта для подключения к источникам данных, методов преобразования данных, включающих методы очистки, дедубликации, группировки и агрегирования, обогащения данных, моделирования данных, методов визуализации данных и предоставления публичного доступа к решению. В качестве источников данных для аналитики выступали выборки данных о подборе персонала, предоставленные российскими компаниями.

Литературный обзор. Сегодня существует множество HRM-систем, которые позволяют автоматизировать большинство рутинных операций для упрощения работы рекрутеров [2], например, позволяют вести базу резюме, подгружая их из разных источников онлайн-рекрутинга, имеют функции управления базой клиентов, выгрузки настраиваемых отчетов, интеграции с почтой и email-рассылками, историю взаимодействия с клиентами, экспорт/импорт данных и др. [3]. Большинство из рассматриваемых систем позволяют автоматизировать бизнес-процесс «Подбор персонала» [4], однако не имеют развитой системы аналитики отбора [5], при этом доработка такой системы бизнес-пользователям системы недоступна. Например, в российских системах E-staff, Резюмакс, Exregion и др. отсутствуют функции визуализации отчетов внутри системы и расчета новых данных [5], а имеющиеся в системах инструменты построения воронки подбора и расчета цены подбора персонала предусматривают использование только определенного формата входных данных [6]. Такая аналитика занимает много времени специалистов, проводится нечасто, HR-менеджерам приходится экспортировать данные отчетов, например, по статусам кандидатов, выполнять многие расчеты вручную и создавать визуализации в других решениях, часто в электронных таблицах. Несмотря на ограничения аналитики подбора сотрудников в HRM-системах, в данных системах функционируют и накапливаются большие массивы данных, формируемые на разных этапах бизнес-процессов «Подбор персонала», «Прием на работу», «Развитие талантов», «Увольнение» и других, для более точной оценки стоимости подбора персонала с учетом его трудовой деятельности в компании. Вышесказанное позволяет рассматривать HRM-систему в качестве источника корпоративных данных для аналитики.

Аналитика данных помогает выявлять проблемы бизнеса в режиме реального времени, понимать ожидания или превышая ожидания клиентов и позволяет реагировать на запросы клиентов в режиме реального времени и другое. В ГОСТ Р ИСО/МЭК 24668 «Информационные технологии. Искусственный интеллект. Структура управления

процессами аналитики больших данных» отмечается, развитие аналитической зрелости компании основывается на понимании потребностей в аналитике данных, определении ключевых поставщиков и потребителей данных, требования к приложениям аналитики данных, культуру принятия управленческих решений на основе или с учетом данных.

Анализ исследований [5, 7, 8] позволяет отнести BI-решения к лучшим решениям для аналитики подбора персонала среди имеющихся сегодня на рынке ИТ-решений в области аналитики данных, по нескольким причинам.

1) В BI-решениях можно подключаться и обрабатывать большие наборы данных из нескольких источников.

2) В BI-решениях большие данные визуализируются, что делает их пригодными для человеческого восприятия в удобном формате.

3) BI помогает акцентировать внимание на ключевых показателях и метриках.

4) С BI возможно отслеживая результаты деятельности.

Отдельно следует отметить, что в BI-решениях реализуется подход самообслуживаемой (*англ.* Self Service) аналитики, которая позволяет бизнес-пользователям решения самостоятельно создавать интерактивные отчеты, модели данных, визуализации и делиться ими с заинтересованными сторонами бизнес-процесса, не прибегая к помощи ИТ.

Многие компании уже используют BI-решения для анализа своих HR-процессов подбора персонала. Они отмечают, что расширенная аналитика на базе BI-решений значительно снижает вероятность ошибок, возникающих в ходе ручной аналитики, повышает точность оценки конкурентоспособности заявок, сильные и слабые стороны, возникающие в ходе подбора персонала.

Можно выделить типовые проблемы, которые препятствуют проведению качественной аналитики результатов отбора сотрудников на базе BI-решений, в частности, недостаток данных подбора персонала на каждом этапе процесса; данные и отчеты на основе данных часто не попадают к нужным пользователям в нужный момент; недостаток опыта

в использовании ИИ-технологий или неточный алгоритм обработки данных и другие. Это влечет за собой неправильные решения руководства и дополнительные финансовые и временные расходы предприятия на поиск нового специалиста и пересмотр принятых решений.

В настоящее время всё больше компаний стремятся ввести аналитику во все сферы деятельности предприятия, в том числе и в процесс «Подбор персонала», так как он является ключевым в сформировании высококвалифицированного штата сотрудников.

Требования к ИИ-решению аналитики подбора персонала компании являются ключом к успеху любого проекта по разработке программного обеспечения и определяют, что должно быть реализовано в ИИ-решении, чтобы удовлетворить потребности или ожидания бизнес-пользователя.

В разработанном авторами ИИ-решении аналитики подбора персонала, кроме типовых функций расчета стоимости подбора сотрудника и построения воронки подбора ИИ-решение помогает найти ответы на следующие вопросы.

1) На сколько сильно загружены рекрутеры? Есть ли необходимость в найме дополнительного сотрудника в Департамент по работе с персоналом?

2) Какой вид имеет воронка подбора персонала в компании?

3) Какие месяцы в году получают более загруженными для сотрудников, участвующих в процессе подбора персонала?

4) Какой процент кандидатов доходит до финального этапа процесса подбора персонала в каждом месяце?

5) Какая нагрузка ложится на каждого сотрудника компании, который участвует в процессе подбора персонала?

6) Среднее время, которое необходимо для проведения всех этапов подбора для одного кандидата?

7) Какие средства связи с кандидатами чаще всего используют рекрутеры для дублирования информации о вакансии?

8) Какое количество кандидатов обрабатывается рекрутером очно и дистанционно?

9) Кем и по каким причинам происходит отклонение кандидатов на разных этапах процесса подбора персонала?

10) Какие причины самоотказов кандидатов возможно устранить для повышения эффективности подбора сотрудников?

Основное назначение решения – помочь компаниям принимать обоснованные решения в области подбора сотрудников, сократив время на поиск и отбор персонала и улучшив качество подбора сотрудников.

Технологические этапы разработки ИИ-решения для аналитики подбора персонала. Разработка ИИ-решения для аналитики подбора персоналом выполнялась на базе российского решения бизнес-аналитики Yandex Datalens на цифровой платформе Yandex Cloud. Выбор данного ИИ-решения среди рассматриваемых авторами альтернативных Polymatica, 1С:Аналитика, Pix BI обоснован следующими причинами: доступность по лицензии открытого ПО; возможность выбора использования как SaaS-услугу на цифровой платформе или в локальной сети организации клиент-серверной архитектуры; простота использования решения для бизнес-пользователя; поддержка ETL-процессов и построения модели данных; расширенные инструменты визуализации данных и возможность настройки доступа к интерактивным отчетам согласно ролям пользователей решения.

Последовательность технологических операций при построении ИИ-решения в Yandex DataLens следующая: создание подключения; создание на основании подключения датасета; построение модели данных; создание на базе датасета чартов с отдельными визуализациями; объединение чартов в один дашборд; оформление дашборда, настройка фильтрации и связей между визуализациями; настройка и публикация дашборда.

При построении прототипа решения в качестве источника данных использовались таблицы данных, выгруженные HR-специалистам из программы E-staff, а также дополнительные таблицы с организационно-штатной структурой и филиалами компании. Коннектором для подключения к данным было выбрано соединение с электронными таблицами на цифровой платформе и аутентификацией по аккаунту бизнес-пользователя. Построение хранилища данных на платформе Yandex Cloud выполнялось с использованием метода импорта данных.

На следующем этапе создавался набор данных – датасет «Аналитика подбора персонала». Данные в датасете были очищены и обогащены новыми данными, в т.ч. были рассчитаны метрики для проведения аналитики подбора, например, количество кандидатов на каждом этапе процесса подбора. Для связей таблиц в датасете была

предложена модель данных с использованием метода объединения данных left join, при котором таблица слева является базовой, в ней остаются все строки, обогащенные новыми полями с данными «правой» таблицы согласно условию-предикату. Модель данных датасета представлена на рисунке 1.

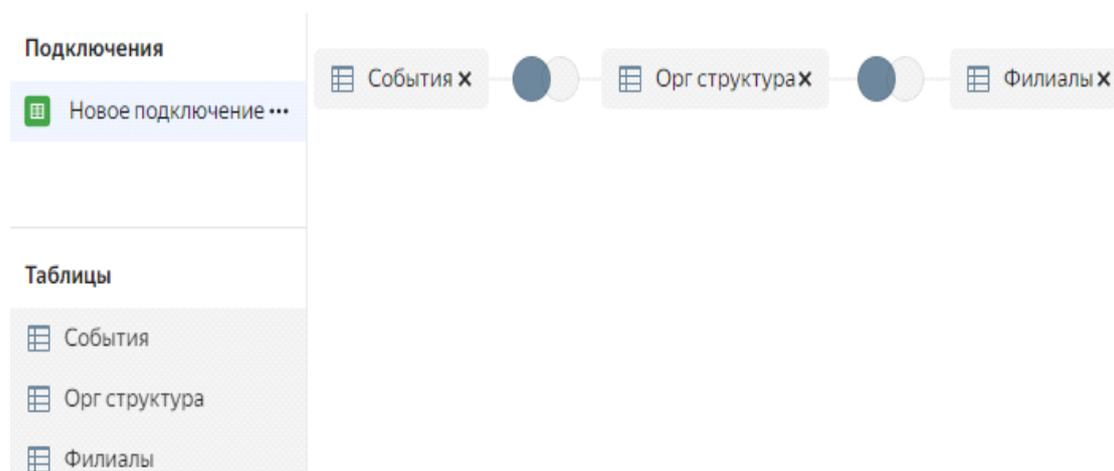


Рисунок 1 – Модель данных BI-решения для аналитики подбора персоналом на базе ИТ-сервиса Yandex Datalens

Источник: составлено авторами

Для дальнейшей работы на базе датасета «Аналитика подбора персонала» были созданы визуализации (чарты), с использованием различных типов визуализаций. В решении используется 17 визуализаций.

Индикаторы использовались для отображения метрик «Всего кандидатов», «Резюме, принятые в работу», «Уволенные сотрудники», «Количество принятых кандидатов на работу», «Среднее время на кандидата» и других

В решении использовались разновидности диаграмм. Линейчатая диаграмма применялась для отображения количества кандидатов, прошедших каждый этап подбора. Столбчатые диаграммы позволили проводить аналитику нагрузки на сотрудников HR-отдела с ролями {Рекрутер, Заказчик, Сотрудник СБ, Специалист по кадрам}, используемых в качестве категорий диаграммы. Другая столбчатая диаграмма визуализирует состояния взаимодействия с кандидатами согласно событиям множества {Начальный email, Первый звонок, Первый звонок – Кандидат думает, Первый звонок – Недозвон, Первый звонок – перезвонить позже}. Графики

показывают распределения по месяцам от общего количества кандидатов, распределения принятых на работу из общего количества кандидатов и другие зависимости.

Сводная таблица в рассматриваемом BI-решении отображает распределение вакансий по рекрутерам и представлена на рисунке 2.

Круговая диаграмма показывает соотношение вакансий по филиалам, кандидатов, одобренных и отклонённых СБ. Кольцевые диаграммы позволили графически представить распределение по долям причины отклонения кандидатов на разных этапах. Например, для рекрутеров использовалось множество категорий {Отклонен после очного интервью, Отклонен после телефонного интервью, Отклонен рекрутером на этапе вакансии, Отклонен рекрутером на этапе первого звонка}, для заказчиков категории были заданы множеством {Отклонен после интервью с заказчиком, Резюме отклонено заказчиком}, причины отклонения на финальном этапе – {Не прошел финальный отбор, Оффер отклонен, Самоотказ}. Отдельно представлена возможность анализировать причины

самоотказов на разных этапах согласно множеству {Первый звонок – Кандидат не заинтересован, Самоотказ, Самоотказ после интервью, Самоотказ после интервью с

заказчиком, Самоотказ после тел. интервью}. На рисунке 3 представлен чарт типа нормированная линейчатая диаграмма с причинами отмены интервью с рекрутером и заказчиком.

Распределение вакансий по рекрутерам, количество кандидатов

Вакансия	HR	HR1
e-commerce менеджер	58	
Key Account Manager	188	
Ассистент инженера-технолога	117	
Бухгалтер на первичную документацию	147	42
Бухгалтер по сверкам расчетов		109
Ведущий экономист	85	
Водитель (+кладовщик)	8	

Рисунок 2 – Чарт типа сводная таблица распределения вакансий по рекрутерам ВІ-решения для аналитики подбора персоналом на базе ИТ-сервиса Yandex Datalens

Источник: составлено авторами



Рисунок 3 – Чарт причин отмены интервью типа нормированная линейчатая диаграмма ВІ-решения для аналитики подбора персоналом на базе ИТ-сервиса Yandex Datalens

Источник: составлено авторами

Интерактивный отчет ВІ-решения состоит из набора диаграмм, объединенных общей семантикой и фильтрами. Предлагаемый авторами интерактивный отчет «Аналитика подбора персонала» – двухстраничный с разделением на страницу «Эффективность подбора персонала» (рисунок 4), на которой отображаются основные метрики аналитики работы рекрутера, и страницу «Причины потерь кандидатов» (рисунок 5) для аналитики слабых места в описании вакансии или условиях труда. Для возможности выбора пользователем нужных разрезов анализа были созданы фильтры отчета по дате, типам вакансий и местонахождениям филиалов компании.

Для определения времени обновления данных (более 13000 строк данных) в решении было проделано пять тестовых запусков, с помощью которых было определено среднее время – 14,78 сек. Для анализа работы решения использовался инспектор чартов, отображающий загрузку конфига (время загрузки конфигурации), загрузку данных (время загрузки исходных данных), выполнение (время обработки исходных данных) и рендеринг (время отрисовки данных). В ходе тестирования ВІ-решения максимальное время обновления данных и чарта на основе данных составило 3,49 сек. Общее время обновления данных с визуализациями – примерно 18,27 сек.

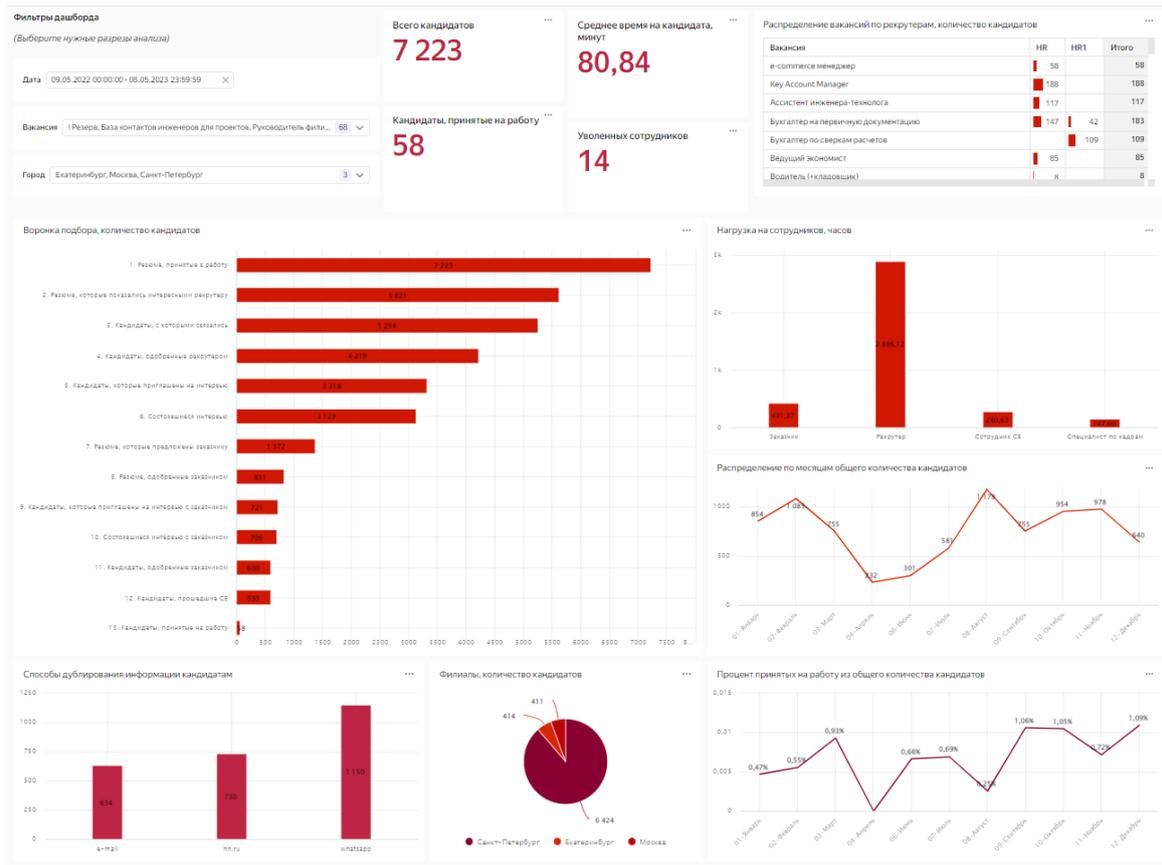


Рисунок 4 – Вкладка дашборда «Эффективность подбора персонала» VI-решения для аналитики подбора персоналом на базе ИТ-сервиса Yandex Datalens
Источник: составлено авторами

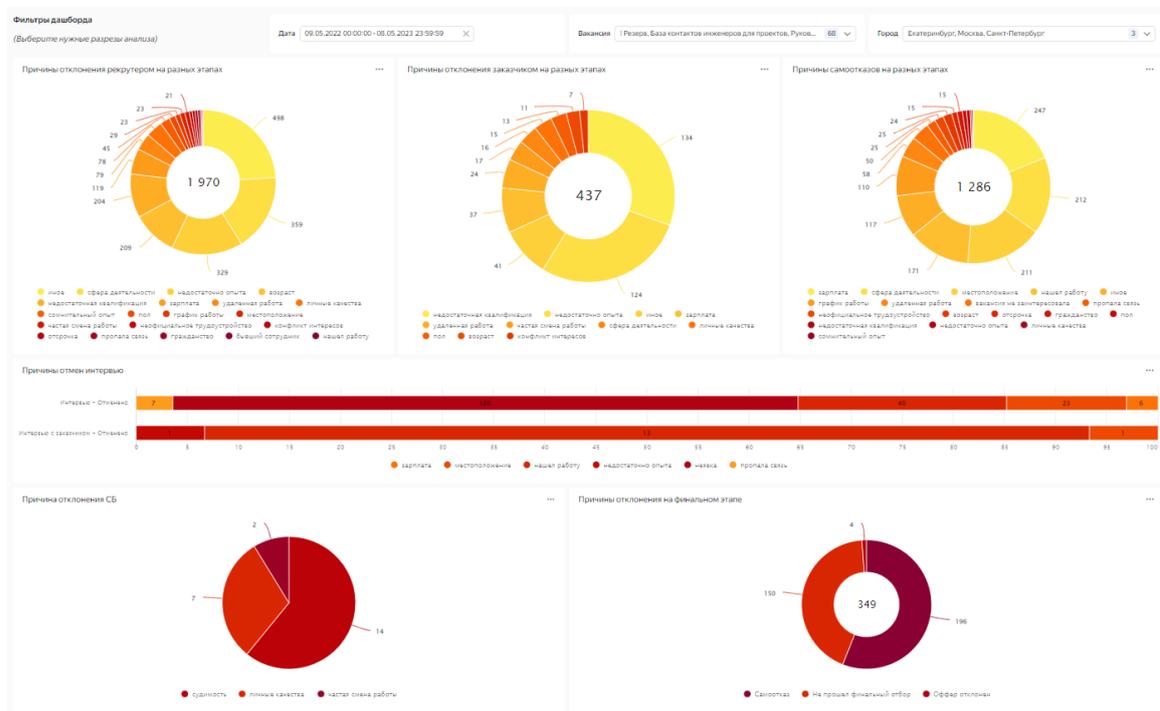


Рисунок 5 – Вкладка дашборда «Причины потерь кандидатов» VI-решения для аналитики подбора персоналом на базе ИТ-сервиса Yandex Datalens
Источник: составлено авторами

Полученные результаты. В результате исследования было разработано ВІ-решение аналитики подбора персонала, которое активно используется в одной из российских компаний полного цикла, осуществляющей свою деятельность в сфере машиностроения и производства автокомпонентов. Разработанное ВІ-решение «Аналитика подбора персонала» позволяет отслеживать показатели подбора персонала в режиме, близкому к реальному времени, и проводить аналитику подбора персонала для принятия управленческих решений. Расчет экономической эффективности ВІ-проекта показал, что общие затраты на составление отчета аналитики подбора персонала в год уменьшились в пять раз при увеличении частоты составления/обновления показателей и отчетов до шести раз. Сокращение времени, которое тратит сотрудник Департамента по работе с персоналом на составление аналитики, составило более 10 крат. За время использования решения в компании были замечены уменьшение доли отклоненных заявок и самоотказов, что позволило сделать предположение о повышении конкурентоспособности заявок, при этом

Список источников

1. Смирнова Т. С. Автоматизация процесса подбора и отбора персонала в организации // *Управленческий учет*. 2020. № 5. С. 73–78.
2. Сквозные технологии в цифровых экосистемах: монография / В. В. Трофимов [и др.]; отв. ред. В. В. Трофимов, В. М. Минаков. – Санкт-Петербург, СПбГЭУ, 2022. – 171 с.
3. Makarchuk T. Mobile Learning on the Basis of the Cloud Services // *Proceedings of the International Conference on E-Learning EL*. 2017. pp. 175–178. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED579382.pdf> (In Eng.).
4. Говорова М. И. Актуальные инструменты автоматизации рекрутинговых процессов // VII научно-техническая конференция студентов и аспирантов МИРЭА: сборник статей VII научно-технической конференции студентов и аспирантов МИРЭА, Москва, 24 мая 2022 года. – Серпухов: ООО «Эдельвейс», 2022. – С. 10–14.
5. Саляхова Д. Р., Панфилов Г. С. Автоматизация процесса принятия решений с использованием ВІ-инструментов // *Известия Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ*. 2021. № 10. С. 76–85.

данный показатель требует дополнительного изучения.

Выводы. Сегодня ВІ-технологии играют ключевую роль в бизнес-аналитике. Проведенное исследование показывает, что в ближайшем будущем компаниям, которые не автоматизируют аналитику подбора на основе решений аналитики, в частности ВІ-решений, все сложнее будет конкурировать в вопросе подбора сотрудников, т.к. задержка в скорости аналитики подбора и ограничения в методах работы с данными и инструментах их визуализации будут увеличивать нагрузки на сотрудников, занятых в процессе подбора персонала. Это, в свою очередь, будет оказывать влияние на принятие управленческих решений в данной области и сдерживать конкурентоспособность заявок с вакансиями.

Учитывая конвергенцию технологий аналитики, бизнес-аналитики, науки о данных и искусственного интеллекта, зависимость скорости принятия управленческих решений и конкурентоспособности компаний, в т.ч. отдельных показателей процессов, будет только усиливаться.

References

1. Smirnova T. S. Automation of the Process of Recruiting and Selecting Personnel in an Organization. *Upravlencheskiy uchet*. 2020. No. 5. pp. 73–78. (In Russ.).
2. Trofimov V. V. [and others]. End-to-end Technologies in Digital Ecosystems: Monograph. *St. Petersburg. St. Petersburg State Economic University*. 2022. 171 p. (In Russ.).
3. Makarchuk T. Mobile Learning on the Basis of the Cloud Services. *Proceedings of the International Conference on E-Learning EL*. 2017. 2017. pp. 175–178. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED579382.pdf>
4. Govorova M. I. Current Tools for Automating Recruiting Processes. *Proceedings of the VII scientific and technical conference of students and graduate students of MIREA: collection of articles of the VII scientific and technical conference of students and graduate students of MIREA, Moscow, May 24, 2022*. Serpukhov: Edel'weis LLC. 2022. pp. 10–14. (In Russ.).
5. Salyakhova D.R. Automation of the Decision-Making Process Using BI. *Izvestiya Sankt-Petersburgskogo gosudarsvennogo elektrotehnicheskogo universiteta LETI*. 2021. No. 10. pp. 76–85. (In Russ.).

6. Манукова Е. А., Дронов В. С. Информационные системы в управлении персоналом // Новые экономические исследования: сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 15 июня 2020 года. – Пенза: Наука и Просвещение, 2020. – С. 148–149.

7. Karabtsev S., Kotov R., Davzit I., Gurov E., Karabtsev S. Building Data Marts to Analyze University Faculty Activities Using Power BI // E3S Web of Conferences. 2023. Т. 419. (In Eng.).

DOI: 10.1051/e3sconf/202341902014

8. Жук В. С. Информационные технологии в подборе персонала // Интеграция наук – 2023: материалы IV Международной научно-практической конференции, Краснодар, 21 апреля 2023 года. – Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство», 2023. – С. 23–31.

6. Manukova E. A., Dronov V. S. Information Systems in Personnel Management. New economic studies: collection of articles of the II International Scientific and Practical Conference, Penza, June 15, 2020. *Penza. Nauka i prosveshcheniye*. 2020. pp. 148–149. (In Russ.).

Karabtsev S., Kotov R., Davzit I., Gurov E., Karabtsev S. Building Data Marts to Analyze University Faculty Activities Using Power BI. *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 419.

DOI: 10.1051/e3sconf/202341902014

8. Zhuk V. S. Information Technologies in Personnel Selection. Integration of Sciences – 2023: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, Krasnodar, April 21, 2023. *Krasnodar. Rossiyskoye energeticheskoye agentstvo*. 2023. pp. 23–31. (In Russ.).