

ОПТИМИЗАЦИЯ ОСНОВНОГО БИЗНЕС-ПРОЦЕССА АУДИТОРСКОЙ КОМПАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SQL- ЗАПРОСОВ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ООО «Б1-КОНСАЛТ»)

Варфоломеева А.В., Кореева Е.Б.

*Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева,
Российская Федерация, г. Самара*

Аннотация. В статье рассматривается проблема низкой эффективности первичной обработки данных в аудиторских компаниях на примере компании ООО «Б1-Консалт». Описан текущий бизнес-процесс, характеризующийся высокой долей ручного труда, непредсказуемостью выборки и высокими временными затратами. Предложена оптимизация с использованием языка программирования Python (библиотеки pandas и pdfplumber) и SQL-запросы для выявления аномалий. Построена математическая модель оптимизации, рассчитан годовой экономический эффект, NPV и срок окупаемости. Доказано, что предлагаемое решение экономически целесообразно и масштабируемо.

Ключевые слова: оптимизация бизнес-процессов, аудит, SQL-запросы, Python, pandas, математическая модель, NPV, точка безубыточности, кадровый голод.

Благодарности. Выражаю благодарность в подготовке данной статьи заведующему кафедрой математических методов в экономике Гераськину М.И. и своему научному руководителю Кореевой Е.Б.

Введение

Аудиторско-консалтинговая группа «Б1» является лидером российского рынка профессиональных услуг, входит в ТОП-5 отраслевых игроков и специализируется на комплексном аудите, налоговом консультировании и риск-менеджменте для крупного бизнеса. Штат компании насчитывает более 4000 сотрудников в 11 городах России [5].

Ключевой проблемой, выявленной в ходе анализа, является высокая трудоёмкость начального этапа аудиторской проверки: приём данных от клиента, их формирование, очистка и формирование выборочной совокупности. Данные поступают в разных форматах (Excel, CSV, PDF, сканы), обрабатываются преимущественно вручную. На фоне

острого кадрового голода на рынке аудита такая организация процесса становится критическим ограничением.

Целью исследования является разработка и обоснование экономически эффективного решения по автоматизации первичной обработки данных и формирования проблемной выборки, с использованием SQL-запросов и скриптов на Python.

В работе решаются следующие задачи:

- описание текущего бизнес-процесса;
- выявление ключевых «узких мест»;
- разработка оптимизированного процесса;
- построение математической модели оптимизации;
- расчёт экономического эффекта, срока окупаемости и NPV.

Объект исследования

Объектом исследования выступает типовой бизнес-процесс подготовки выборки для аудиторской проверки в одном отделе ООО «Б1-Консалт». В процессе участвуют три основные роли: клиент (предоставляет исходные данные), ассистент аудитора (выполняет рутинную обработку) и менеджер (проверяет и утверждает выборку).

Основными недостатками текущего бизнес-процесса являются: разные форматы входных данных (Excel, CSV, PDF, сканы) ручной перенос данных из PDF в Excel (до 2 часов), ручная очистка данных (удаление дубликатов, лишних символов, приведение дат и сумм к единому формату), использование макроса для случайного отбора, что даёт непредсказуемый результат, невозможность объяснить клиенту логику отбора, высокий риск пропустить существенную ошибку при малой выборке [3, 10].

Предлагаемое решение

В качестве решения предложена автоматизированная система, которая состоит из скриптов на Python (библиотеки `pandas`, `pdfplumber`)

для автоматического извлечения и очистки данных [6], базы данных (реляционная СУБД), пяти специализированных SQL-запросов для выявления аномалий [9], автоматической генерации Excel-отчёта с проблемной выборкой.

SQL-запросы анализируют 100% данных и выделяют такие типы аномалий как дубликаты записей, операции в выходные и праздничные дни, круглые, потенциально нетипичные, суммы, статистически значимые отклонения от средних показателей, пропуски в нумерации документов [2]. Решение полностью устраняет ручную обработку, обеспечивает воспроизводимость результатов и прозрачность выборки для клиента и менеджера.

Математическая модель оптимизации

Для количественной оценки эффективности введена целевая функция экономии [1, 9]. Обозначим: x_1 — доля автоматизации стандартных задач (работа с Excel, CSV, очистка данных), x_2 — доля автоматизации сложных задач (PDF, SQL-скрипты).

Целевая функция годовой экономии на отдел:

$$E = (t_1 \cdot x_1 + t_2 \cdot x_2) \cdot C_{\text{час}} \cdot N_{\text{сотр}} \cdot M_{\text{проектов}},$$

где $t_1 = 3,34$ часа — время экономии на стандартные задачи (на проект), $t_2 = 1,81$ часа — время экономии на сложные задачи (на проект), $C_{\text{час}} = 580,94$ руб. — стоимость часа работы сотрудника, $N_{\text{сотр}} = 20$ чел. — численность отдела, $M_{\text{проектов}} = 25$ проектов — проектов в год.

Ограничениями модели выступают бюджетный лимит (инвестиции не более выделенного бюджета) и временной лимит (автоматизация не должна превышать 2 часов на проекте в сумме), а также ограничения на введенные переменные:

$$0 \leq x_1 \leq 1, 0 \leq x_2 \leq 1.$$

Область допустимых значений и выбор решений

При полной автоматизации ($x_1 = 1, x_2 = 1$) максимальная годовая экономия на один отдел составляет:

$$E_{max} = (3,34 + 1,81) \cdot 580,94 \cdot 20 \cdot 25 = 1490900 \text{ руб.}$$

При ограниченном бюджете (например, 160 тыс. руб.) оптимальным становится решение $x_1 = 1, x_2 = 1$, что даёт экономию:

$$E' = 3,34 \cdot 580,94 \cdot 20 \cdot 25 = 1022740 \text{ руб.}$$

Положительное значение экономии говорит нам о том, что даже при ограниченном бюджете проект остается высокоэффективным [1, 9].

Годовой экономический эффект

Инвестиции на внедрение (на один отдел) включают затраты на разработку, затраты на обучение персонала и затраты на инфраструктуру. Инвестиции на внедрение:

$$I = C_{\text{разр}} + C_{\text{обуч}} + C_{\text{инфр}},$$

где $C_{\text{разр}}$ — затраты на разработку, $C_{\text{обуч}}$ — затраты на обучение персонала, $C_{\text{инфр}}$ — затраты на инфраструктуру.

Затраты на разработку состоят из суммы часов затраченных на разработку сложных и стандартных задач умноженных на ставку разработчика в час. Затраты на разработку:

$$C_{\text{разр}} = (t_{\text{сл}} + t_{\text{ст}}) \cdot 3П_{\text{разр}} = (60 + 40) \cdot 2500 = 250000 \text{ руб.},$$

где $t_{\text{сл}}$ — время на разработку сложных задач (час.), $t_{\text{ст}}$ — время на разработку стандартных задач (час.), $3П_{\text{разр}}$ — ставка разработчика на час работы (руб.).

Затраты на обучение равны произведению часов на обучение одного сотрудника, количества сотрудников на один отдел и часовой ставки сотрудника. Затраты на обучение:

$$C_{\text{обуч}} = t_{\text{обуч}} \cdot N_{\text{сотр}} \cdot 3П_{\text{сотр}} = 2 \cdot 20 \cdot 580,94 = 23200 \text{ руб.},$$

где $t_{\text{обуч}}$ — время на обучение сотрудника (час.), $N_{\text{сотр}}$ — количество сотрудников в одном отделе (чел.), $ЗП_{\text{сотр}}$ — ставка сотрудника на час работы (руб.).

Затраты на инфраструктуру отсутствуют, так как инструменты на разработку являются бесплатными.

Сумма инвестиций составляет:

$$I = 250000 + 23200 = 273200 \text{ руб.}$$

Таким образом, чистая экономия на один отдел в первый год составит:

$$E = 1490900 - 23200 = 1472700 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = \frac{273200}{1495900} \cdot 365 = 65,7 \text{ дня (около 2 месяцев и 6 дней).}$$

NPV за 3 года (r (ставка дисконтирования) = 15%):

$$NPV = -273200 + \frac{1495900}{1,15} + \frac{1495900}{1,15^2} + \frac{1495900}{1,15^3} = 3142260 \text{ руб.}$$

$NPV > 0$, таким образом, проект экономически целесообразен [8].

Масштабирование на всю компанию

Компания «Б1» имеет 11 отделов по числу городов присутствия [5].

Общая годовая экономия с учетом инвестиций на централизованную разработку:

$$E_{\text{общ}} = E \cdot N_{\text{отд}} \cdot C_{\text{разр}} = 1472700 \cdot 11 - 250000 = 15949700 \text{ руб./год.}$$

Заключение

В работе были выполнены все поставленные задачи. Был формализован текущий бизнес-процесс с выделением ключевых потерь времени [3; 7], был предложен оптимизированный бизнес-процесс на основе Python и SQL-запросов [2, 11], была построена математическая модель оптимизации с целевой функцией экономии, были рассчитаны

полные инвестиции, годовой эффект, срок окупаемости равный 2 месяцам и 6 дней и NPV составивший 3,14 млн. руб. на отдел [9]. Также была показана масштабируемость решения (общая экономия составила 15,95 млн. руб. в год).

Предложенное решение особенно актуально в условиях кадрового голода, так как позволяет сократить потребность в младшем персонале на рутинных операциях и переориентировать сотрудников на задачи более высокого уровня. Разработанная модель может быть адаптирована для других аудиторских и консалтинговых компаний, сталкивающихся с проблемой разнородных входных данных и необходимости воспроизводимого выявления аномалий.

Список литературы

1. Гераськин М.И., Кузнецова О.А. Анализ монополистической конкуренции на рынках, связанных с продажей товаров в кредит // В сборнике: Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2020). Сборник трудов по материалам VI Международной конференции и молодежной школы. В 4-х томах. Под редакцией В.А. Фурсова. 2020. С. 611-619.
2. Богатова А.П., Карташова А.Н., Пономарева С.В. Использование современных инструментов и технологий в аудиторской деятельности // Студенческая научная зима в Бресте – 2024: сборник научных работ студентов и магистрантов XVIII Международного студенческого научного форума. – Брест: БрГТУ, 2024. – С. 20–23.
3. Вахрушева А.А. Внедрение процессного управления в аудиторской деятельности в рамках цифровой трансформации: магистерская диссертация. – Екатеринбург: УрФУ, 2025. – 88 с.
4. Ліхоносова Г. Управління цифровізацією маркетингового аудиту та його фінансове забезпечення // Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences. – 2025. – № 340.
5. Официальный сайт ООО «Б1-Консалт». URL: <https://www.b1.ru> (дата обращения 20.04.2026).
6. Галимуллин Д.Р., Казлаускас А.С. Библиотеки Python для анализа больших данных: обзор и практическая апробация // Сборник трудов Международного научного студенческого форума «Экономика, управление и цифровые технологии в АПК – 2022». – М.: РГАУ-МСХА, 2022. – С. 163–165.

7. Репина Ю.А. Роль аудита качества в оптимизации бизнес-процессов // «Эффективные системы менеджмента: Качество. Биоэкономика. Кадровый и технологический суверенитет»: сборник научных статей XII Международного научно-практического форума. – Казань: Изд-во «Познание» Казанского инновационного университета, 2025. – С. 248–252.

8. Успенская О.А. Использование механизма бизнес-диагностики для анализа эффективности проектов оптимизации системы управления предприятием // Экономика и бизнес. – 2010.

9. Schüle M.E., Scalerandi L., Kemper A., Neumann T. Blue Elephants Inspecting Pandas: Inspection and Execution of Machine Learning Pipelines in SQL // Proceedings of the 26th International Conference on Extending Database Technology (EDBT 2023). – Ioannina, Greece, 2023. – P. 40–52.

10. Кореева Е.Б., Майорова И.В. Внедрение системы электронного документооборота: пошаговая методика организации бизнес-процессов на предприятии // Финансовая экономика. 2026. № 4. С. 232–234

11. Кореева Е.Б., Наумов М.Д. Гибридный подход к оценке смысловой близости текстовых данных с использованием TF-IDF и нейросетевых эмбедингов // Вестники науки. 2026. Т. 3. № 1 (94). С. 1618-1623.

OPTIMIZATION OF THE MAIN BUSINESS PROCESS OF AN AUDIT COMPANY USING SQL QUERIES (CASE STUDY OF B1-CONSULT LLC)

A.V. Varfolomeeva, E.B. Koreeva

*Samara University,
Samara, Russian Federation*

Abstract. The paper addresses the problem of low efficiency of primary data processing in audit companies using the example of B1-Consult LLC. The current “AS IS” business process with high manual labor, unpredictable sampling, and high time costs is described. An optimization based on Python (pandas, pdfplumber) and 5 SQL queries for anomaly detection is proposed. An optimization mathematical model is constructed, the annual economic effect, NPV, and payback period are calculated. The proposed solution is proved to be economically feasible and scalable.

Keywords: business process optimization, audit, SQL queries, Python, pandas, mathematical model, NPV, break-even point, personnel shortage.