

УДК 004.8

Исланов Алмаз Вадимович, магистрант, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Дронь Елена Анатольевна, к.т.н., доцент, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ
ПОДДЕРЖКИ ГАЗОНЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ
НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
КОМПОНЕНТОВ**

Аннотация

В статье рассматривается совершенствование процессов технической поддержки газонефтедобывающей компании путём внедрения интеллектуальных компонентов для автоматизации обработки обращений. Типовой процесс характеризуется ручной классификацией обращений и их распределением по специалистам, что приводит к значительным временным затратам. Предложен интегрированный процесс, включающий диалоговый модуль сбора данных от пользователей и подсистему распределения обращений с компонентами классификации, поиска решений в базе знаний, прогнозирования времени решения и назначения специалиста. Построена модель предлагаемого процесса в нотации BPMN 2.0. По результатам имитационного моделирования установлено сокращение среднего времени обработки обращения на 37%, что подтверждает эффективность предлагаемого решения.

Annotation

The article addresses the improvement of technical support processes in an oil and gas company through the implementation of intelligent components for automated request processing. The typical process is characterized by manual classification and

distribution of requests among specialists, which leads to significant time expenditures. An integrated process is proposed, comprising a dialogue module for user data collection and a request distribution subsystem with components for classification, knowledge base search, resolution time prediction, and specialist assignment. A model of the proposed process is built in BPMN 2.0 notation. Simulation results demonstrate a 37% reduction in the average request processing time, confirming the effectiveness of the proposed solution.

Ключевые слова: реинжиниринг бизнес-процессов, техническая поддержка, маршрутизация обращений, интеллектуальные компоненты, машинное обучение, имитационное моделирование, BPMN.

Keywords: business process reengineering, technical support, request routing, intelligent components, machine learning, simulation modeling, BPMN.

Введение

Эффективная работа службы технической поддержки является критически важным элементом информационной инфраструктуры современного предприятия. Для газонефтедобывающих компаний характерны высокая численность персонала, территориальная распределённость производственных объектов и использование большого количества корпоративных информационных систем, что обуславливает значительную нагрузку на службу технической поддержки. Ручная обработка обращений приводит к значительным временным затратам на этапах приёма, классификации и распределения заявок между специалистами.

В исследованиях, посвящённых реинжинирингу бизнес-процессов технической поддержки, рассматривается построение моделей текущего и

целевого состояния процессов в нотации BPMN 2.0 [1]. Наряду с процессным моделированием, современные работы уделяют внимание применению методов машинного обучения и обработки естественного языка для классификации клиентских обращений и определения намерений пользователей, в том числе с использованием нейросетевых архитектур и предобученных трансформерных моделей [2, 3]. Также исследуются подходы к улучшению автоматизированной обработки тикетов с применением контекстных данных [4] и методы прогнозирования времени решения обращений [5]. Анализ показывает, что большинство существующих работ рассматривают задачи автоматизации технической поддержки изолированно, что определяет актуальность разработки комплексного подхода, объединяющего диалоговый сбор данных, классификацию, прогнозирование времени и оптимизированное назначение специалистов в рамках единого процесса.

Описание типового и предлагаемого процессов

В качестве существующего процесса рассматривается типовой процесс технической поддержки крупного предприятия. Он включает приём обращения специалистом первой линии, ручную классификацию обращения, поиск типового решения, назначение обращения на специалиста и его решение.

Для устранения выявленных недостатков предложена модель процесса, представленная на рисунке 1.

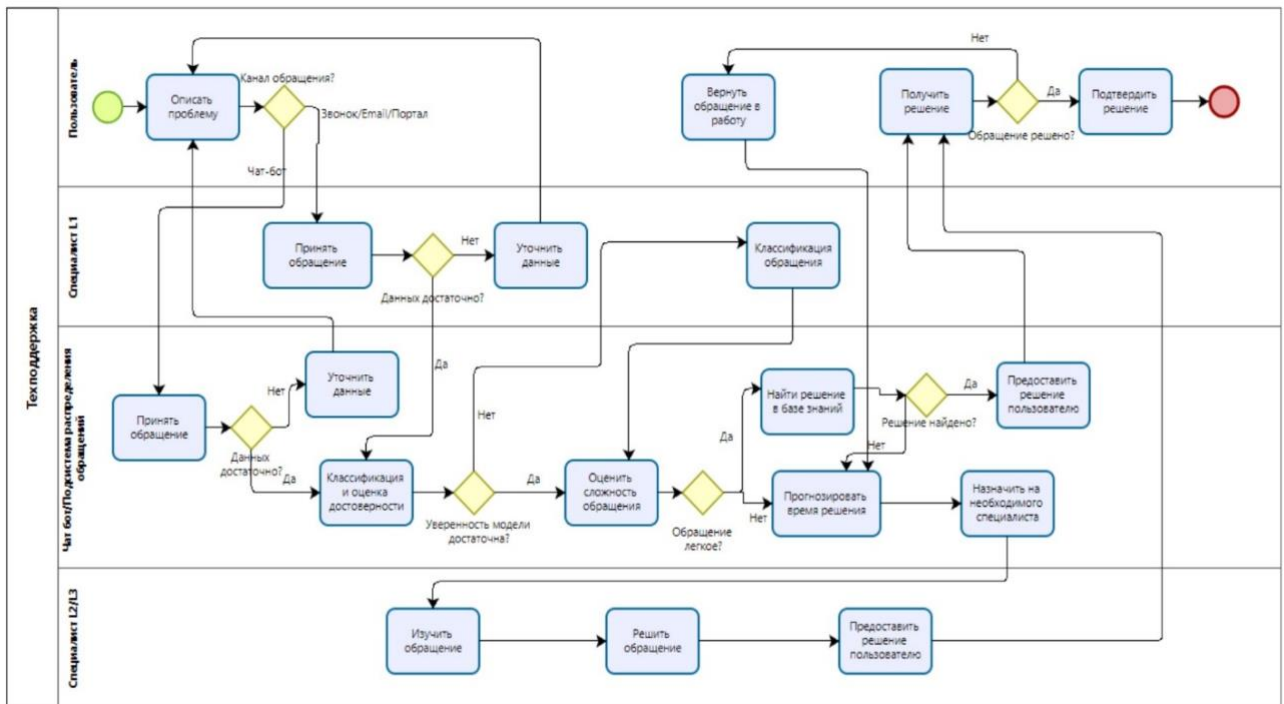


Рисунок 1 - BPMN-модель предлагаемого процесса технической поддержки

Процесс включает в себя два новых компонента: чат-бот для приёма обращений и подсистему распределения обращений. Чат-бот предназначен для адаптивного сбора данных от пользователя с использованием языковой модели Qwen 2.5, запущенной локально посредством платформы Ollama. Модель должна формировать уточняющие вопросы на основе контекста диалога.

Подсистема распределения обращений включает четыре функциональных модуля. Модуль классификации предполагает использование `ruBERT` для определения категории обращения с оценкой уверенности модели. Модуль поиска решения в базе знаний предусматривает применение семантического поиска с использованием векторных представлений и расширения `pgvector` для PostgreSQL. Модуль прогнозирования времени решения предполагает применение `CatBoost Regressor` для определения ожидаемого времени решения для каждой пары «обращение – специалист». Модуль назначения специалиста предполагает использование подхода `Learning-to-Rank` с применением `CatBoost Ranker` для

ранжирования специалистов по пригодности с учётом прогнозного времени, текущей загрузки и компетенций.

Имитационное моделирование

Для количественной оценки эффекта реинжиниринга выполнено имитационное моделирование процессов в среде Bizagi Modeler на уровне Time Analysis. Имитация проведена для двух BPMN-моделей: модели типового процесса и модели предлагаемого процесса (рисунок 1) для 10 экземпляров обращений с одинаковыми параметрами. Результаты сравнения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты имитационного моделирования

	До реинжиниринга	После реинжиниринга	Сокращение, мин	Сокращение, %
Время обработки 10 обращений	436 мин (7 ч 16 мин)	274 мин (4 ч 34 мин)	162	37

Полученные результаты показывают, что внедрение интеллектуальных компонентов обеспечивает существенное снижение временных затрат на обработку обращений. Основной эффект достигается за счёт автоматизации этапов приёма, классификации и поиска решений в базе знаний, которые в типовом процессе выполняются вручную.

Заключение

В работе выполнен реинжиниринг процесса технической поддержки газонефтедобывающей компании. Построена модель предлагаемого процесса в нотации BPMN 2.0. По результатам имитационного моделирования установлено сокращение среднего времени обработки обращения на 37%, что подтверждает целесообразность внедрения интеллектуальных компонентов в процессы технической поддержки.

Литература

1. Сычева А.А., Корнева Т.К. Реинжиниринг службы технической поддержки НПО «Сапфир» // Российские регионы в фокусе перемен:

сборник докладов XVIII Международной конференции. — Екатеринбург: Издательский Дом «Ажур», 2023. — С. 615–618.

2. Koukal F., Dařena F., Ježdík R., Přichystal J. Improving Automated Categorization of Customer Requests with Recent Advances in Natural Language Processing // European Journal of Business Science and Technology. 2024. Vol. 10, No. 2. P. 173–184.
3. Shyryn A., Kartbayev A.Zh. INTENT DETECTION IN TECHNICAL SUPPORT CHATBOTS: A COMPARATIVE STUDY OF MACHINE LEARNING MODELS // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2025. 6(135). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/20265>
4. Fuchs S., Wiehl N., Wittges H., Krcmar H. Customizing Context: Discovering the Optimal Integration of Context Data to Elevate ML-Driven Automated Support Ticket Classification // Proceedings of the 58th Hawaii International Conference on System Sciences. P. 1636–1645.
5. Tai T.-E., Haw S.-C., Kong W.-E., Ng K.-W. Performance Evaluation of Machine Learning Techniques on Resolution Time Prediction in Helpdesk Support System // International Journal on Robotics, Automation and Sciences. 2024. Vol. 6, No. 2. P. 59–68.

Literature

1. Sycheva A.A., Korneva T.K. Reengineering of the Technical Support Service of NPO “Sapphire” // Russian Regions in the Focus of Change: Proceedings of the XVIII International Conference. — Yekaterinburg: Azhur Publishing House, 2023. — P. 615–618.
2. Koukal F., Dařena F., Ježdík R., Přichystal J. Improving Automated Categorization of Customer Requests with Recent Advances in Natural Language Processing // European Journal of Business Science and Technology. 2024. Vol. 10, No. 2. P. 173–184.
3. Shyryn A., Kartbayev A.Zh. INTENT DETECTION IN TECHNICAL SUPPORT CHATBOTS: A COMPARATIVE STUDY OF MACHINE LEARNING MODELS // Universum: Technical Sciences: electronic scientific

journal.

2025.

6(135).

URL:

<https://7universum.com/ru/tech/archive/item/20265>

4. Fuchs S., Wiehl N., Wittges H., Krcmar H. Customizing Context: Discovering the Optimal Integration of Context Data to Elevate ML-Driven Automated Support Ticket Classification // Proceedings of the 58th Hawaii International Conference on System Sciences. P. 1636–1645.
5. Tai T.-E., Haw S.-C., Kong W.-E., Ng K.-W. Performance Evaluation of Machine Learning Techniques on Resolution Time Prediction in Helpdesk Support System // International Journal on Robotics, Automation and Sciences. 2024. Vol. 6, No. 2. P. 59–68.