

РАЗРАБОТКА МУЛЬТИКАНАЛЬНОЙ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ QA-ASSISTANT ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-КОММУНИКАЦИЙ С ЦИФРОВЫМИ ДВОЙНИКАМИ КОНТРАГЕНТОВ

Леманов А. А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук Федоров Д. А. (ИТМО)

Введение. Современные компании сталкиваются с постоянно увеличивающимся числом обращений со стороны пользователей и клиентов через разнообразные каналы связи. Для оперативного реагирования на эти запросы необходима высокая скорость обработки и точность предоставляемой информации. При значительной нагрузке на службы поддержки традиционные способы взаимодействия оказываются малоэффективными и ресурсоемкими. Бизнес-задача проекта — автоматизация ответов на частые вопросы пользователей по базе знаний компании через внутренние системы. Это снижает нагрузку на службу поддержки, ускоряет обработку запросов и повышает качество взаимодействия. Система QA Assistant на базе больших языковых моделей (LLM) позволяет: генерировать ответы по документации, цитировать источники и перенаправлять сложные вопросы к менеджеру. Критерии передачи запроса менеджеру: отсутствие релевантной информации в базе знаний или сигнал от пользователя, что ответ не удовлетворяет запрос.

Основная часть. Система реализована на **Go** и **Python** и обеспечивает:

1. Прием и обработку вопросов через чат и API с интеграцией во внутренние платформы компании.
2. **Мультиагентную архитектуру** [2, 3] с распределением ролей (Planner Agent, Data Retriever Agent, RAG Agent, Summarizer Agent).
3. Генерацию ответов с использованием LLM, ограниченную корпоративной базой знаний [1].
4. Цитирование конкретных страниц документации и инкрементальную индексацию данных для актуальности базы знаний.
5. Эскалацию сложных запросов к менеджеру.
6. Кроссплатформенные интерфейсы и интеграцию с социальными сетями: веб-чат, Telegram-бот, Email, что позволяет пользователям получать ответы через удобные каналы связи.
7. API для интеграции с внешними системами и поддержки автоматических бизнес-операций.
8. Формирование цифровых двойников контрагентов путем агрегации данных из переписки в соцсети и по Email и веб-активности в векторный профиль, с целью использования информации в системном prompt для контекста агента.

9. Использование Tool Calling для поддержки интеллектуальных бизнес-коммуникаций с контрагентом [5, 6].

Сценарии использования.

1. Ответ на вопрос по конкретному устройству из документации.
2. Сопровождение при подаче заявки на доступ к специализированному ПО или API.
3. Сравнение товаров по характеристикам
4. Перенаправление к менеджеру при отсутствии данных для ответа.

Выводы. Система обеспечивает автономное управление обращениями, ускоряет доступ к информации, снижает нагрузку на менеджеров и формирует когнитивную систему с цифровыми двойниками контрагентов. Мультиагентная архитектура и RAG-подход гарантируют персонализированные и релевантные ответы, а интеграция во внутреннюю платформу корпорации и с социальными каналами (Telegram, Email) обеспечивает масштабируемость, удобство и надежность работы.

Список используемой литературы

1. Brown, T. et al. *Language Models are Few-Shot Learners*. arXiv preprint arXiv:2005.14165. URL: <https://arxiv.org/abs/2005.14165> (дата обращения: 28.02.2026)
2. Zhang, S. et al. *AutoGen: Enabling Next-Gen LLM Applications via Multi-Agent Conversation*. arXiv preprint arXiv:2308.08155. URL: <https://arxiv.org/abs/2308.08155> (дата обращения: 28.02.2026)
3. Park, J. et al. *Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior*. arXiv preprint arXiv:2304.03442. URL: <https://arxiv.org/abs/2304.03442> (дата обращения: 28.02.2026)
4. Grieves, M. *Virtually Intelligent Product Systems: Digital and Physical Twins*. Complex Systems Engineering: Theory and Practice. Progress in Astronautics and Aeronautics, 2019. P. 175–200
5. Cai, Y., Zheng, Y., et al. *Digital Twin-Driven Human–Cyber–Physical Systems*. IEEE Internet of Things Journal, 2023. Vol. 10, No. 4, P. 2895–2908. URL: <https://arxiv.org/abs/2302.05671> (дата обращения: 28.02.2026)
6. OpenAI API Documentation. *Function Calling and Tool Integration*. URL: <https://platform.openai.com/docs/guides/function-calling> (дата обращения: 28.02.2026)