

УДК 338.2; 004.8

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/119/39>

JEL classification: C45; O32

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЧАТ-БОТЫ В БИЗНЕСЕ КАК СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АРХИТЕКТУРЕ ОБУЧЕНИЮ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

©*Карабаяев С. Э.*, ORCID: 0009-0006-5926-6040, SPIN-код: 3719-9267,

Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, skarabaev@oshsu.kg

©*Омаралиева Г. А.*, ORCID: 0000-0003-1862-2142, SPIN-код: 4741-5012, к.ф.-м.н., *Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, gulya@oshsu.kg*

©*Абдумиталип уулу К.*, ORCID: 0009-0000-5208-0741, SPIN-код: 4476-7149, к.ф.-м.н., *Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, kuba@oshsu.kg*

©*Данг Вэньхао*, *Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, 1159824742@qq.com*

INTELLIGENT CHATBOTS IN BUSINESS AS MODERN APPROACHES TO ARCHITECTURE TRAINING AND PERFORMANCE EVALUATION

©*Karabaev S.*, ORCID: 0009-0006-5926-6040, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, skarabaev@oshsu.kg

©*Omaralieva G.*, ORCID: 0000-0003-1862-2142, SPIN code: 4741-5012, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, gulya@oshsu.kg

©*Abdumitalip uulu K.*, ORCID: 0009-0000-5208-0741, SPIN code: 4476-7149, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, kuba@oshsu.kg

©*Dang Wenhao*, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, 1159824742@qq.com

Аннотация. Рассматриваются современные подходы к созданию интеллектуальных чат-ботов для бизнес-применений. Особое внимание уделяется архитектурным решениям, методам обучения и критериям оценки эффективности систем. В качестве практического примера представлен проект чат-бота, реализованный с использованием Flask и API OpenAI, предназначенный для автоматизации службы поддержки. Работа демонстрирует значимость внедрения интеллектуальных чат-ботов в бизнес-процессы и перспективы их дальнейшего развития.

Abstract. Explores modern approaches to the development of intelligent chatbots for business applications. Special attention is given to architectural solutions, training methods, and performance evaluation criteria. As a practical example, a chatbot project implemented with Flask and the OpenAI API is presented, aimed at automating customer support. The study highlights the importance of integrating intelligent chatbots into business processes and outlines future prospects for their advancement.

Ключевые слова: интеллектуальные чат-боты; бизнес-применения; искусственный интеллект; машинное обучение; обработка естественного языка; архитектура систем; Flask; OpenAI API; обучение моделей; метрики эффективности.

Keywords: intelligent chatbots; business applications; artificial intelligence; machine learning; natural language processing; system architecture; Flask; OpenAI API; model training; performance metrics.

Современный бизнес все активнее внедряет цифровые технологии, направленные на автоматизацию взаимодействия с клиентами и повышение качества обслуживания. Одним из ключевых инструментов в этой области стали интеллектуальные чат-боты, которые сочетают в себе методы обработки естественного языка, машинного обучения и интеграцию с современными архитектурами веб-приложений. Их использование позволяет компаниям существенно сокращать расходы на поддержку клиентов, повышать скорость реагирования и обеспечивать круглосуточный доступ к информации. Особый интерес данная тема представляет для регионов с динамично развивающейся цифровой инфраструктурой, включая Кыргызстан и, в частности, город Ош. Здесь бизнес стремительно адаптируется к современным требованиям рынка, а внедрение интеллектуальных чат-ботов становится важным шагом в повышении конкурентоспособности компаний. Применение подобных технологий открывает возможности не только для крупных организаций, но и для малого и среднего бизнеса, которому необходимы эффективные и доступные инструменты автоматизации. *Цель исследования* заключается в анализе современных подходов к проектированию архитектуры чат-ботов, рассмотрении методов обучения моделей и систематизации критериев оценки их эффективности. Практическая часть работы основана на реализации чат-бота для службы поддержки, созданного на базе Flask с использованием API OpenAI. Такой выбор технологий обусловлен их доступностью, гибкостью и возможностью интеграции в бизнес-процессы различного масштаба.

Научная новизна исследования проявляется в комплексном рассмотрении архитектурных и методологических аспектов создания интеллектуальных чат-ботов для бизнеса. В работе представлены рекомендации по адаптации чат-ботов к локальным условиям, что особенно важно для компаний в Кыргызстане, где цифровизация экономики набирает темпы и требует практических решений, ориентированных на специфику регионального рынка.

Развитие чат-ботов в бизнес-среде прошло несколько этапов, начиная от простейших сценарных систем до современных интеллектуальных решений, основанных на архитектурах глубокого обучения. В классических системах взаимодействие строилось на заранее заданных сценариях и правилах, что существенно ограничивало гибкость и не позволяло эффективно реагировать на нетипичные запросы пользователей [1]. Подобный подход рассматривался в исследованиях, посвящённых обработке естественного языка в диалоговых системах, где отмечается низкая адаптивность традиционных решений и их ограниченные возможности при масштабировании [2].

Появление методов машинного обучения и развитие нейронных сетей обеспечили переход к новому классу чат-ботов, способных обучаться и адаптироваться к разнообразным сценариям. Современные исследования в русскоязычной научной среде уделяют внимание как прикладным аспектам использования чат-ботов, так и анализу факторов, влияющих на качество взаимодействия пользователей с интеллектуальными агентами. Так, Румянцева отмечает эффективность применения чат-ботов в образовательных процессах, подчеркивая их роль в автоматизации коммуникации [3]. Палёнова и Воронин исследуют факторы удовлетворённости и вовлечённости пользователей, приходя к выводу, что ключевое значение имеют не только технические показатели, но и субъективное восприятие системы [4].

С практической стороны важны работы, связанные с программными средствами создания чат-ботов. Здесь следует выделить исследования по применению Python и Django для построения современных веб-приложений, в частности статью Токторбаева, Карабаева и Токтомураевой, где рассматриваются методы асинхронного и многопоточного

программирования для обработки больших данных. Эти результаты имеют прямое отношение к архитектурным решениям, применимым и в разработке диалоговых систем [5].

Отдельное место занимают официальные документации к инструментам, которые используются при построении интеллектуальных чат-ботов. Ключевыми являются руководства по Flask — легковесному веб-фреймворку, обеспечивающему удобство интеграции, и OpenAI API, предоставляющему доступ к большим языковым моделям. Эти источники представляют собой актуальную базу для практической реализации проектов и иллюстрируют современный уровень технологического развития в данной области [6].

Таким образом, анализ научных публикаций и практических источников показывает, что чат-боты прошли путь от простых автоматизированных систем к интеллектуальным решениям, интегрированным в бизнес-процессы. Это создает благоприятную основу для дальнейших исследований в области архитектуры, методов обучения и оценки эффективности, а также подтверждает перспективность внедрения подобных технологий в условиях цифровой трансформации экономики.



Рисунок 1. Эволюция чат-ботов: от правил к большим языковым моделям

Архитектура интеллектуального чат-бота для бизнеса

Разработка архитектуры интеллектуального чат-бота для бизнес-среды представляет собой задачу, в которой необходимо учитывать как особенности прикладных сценариев, так и современные тенденции в области искусственного интеллекта и веб-разработки. Если ранние поколения чат-ботов строились преимущественно на основе жёстко заданных сценариев и правил, то современный этап их развития требует иной логики построения архитектуры. В условиях высокой вариативности запросов со стороны клиентов бизнесу необходимы решения, которые могут сочетать в себе гибкость обработки естественного языка, простоту интеграции с существующими корпоративными системами и возможность масштабирования в зависимости от нагрузки.

В исследовании в качестве основы выбран веб-фреймворк Flask, который обеспечивает разработчику простые и эффективные средства построения серверной части приложения. Flask отвечает за обработку входящих запросов, управление маршрутизацией и взаимодействие с внешними сервисами. При этом он выполняет роль связующего звена между пользователем и языковой моделью, позволяя внедрять в архитектуру как стандартные компоненты веб-приложений (например, хранение сессий или журналирование обращений),

так и модули, отвечающие за интеллектуальную обработку запросов. Ключевым интеллектуальным компонентом системы выступает API OpenAI, обеспечивающий возможности обработки естественного языка на уровне, ранее недоступном традиционным диалоговым системам. Подобная интеграция позволяет строить не только сценарные диалоги, но и гибкие коммуникационные системы, которые способны реагировать на широкий спектр вопросов. Архитектура проекта строится вокруг принципа модульности: выделяются три слоя — презентационный, сервисный и интеллектуальный. На первом уровне происходит взаимодействие с пользователем через веб-интерфейс или мессенджеры, на втором уровне реализуется логика приложения и организация бизнес-процессов, а третий уровень отвечает за генерацию и интерпретацию ответов. Такая структура обеспечивает прозрачность системы и удобство в дальнейшем развитии: при необходимости любой слой может быть расширен или модифицирован без нарушения целостности всей архитектуры [7].

Существенной особенностью разработанного решения является возможность ведения истории взаимодействий. Логирование диалогов играет двойную роль: во-первых, оно позволяет сохранять контекст общения, что делает ответы более связными и приближенными к естественному диалогу, а во-вторых, даёт бизнесу инструмент для последующего анализа качества обслуживания. Именно эта часть архитектуры становится ключевой для адаптации чат-бота к конкретным условиям компании. На основе накопленных данных можно выявлять наиболее частые вопросы клиентов, оптимизировать ответы и улучшать сценарии взаимодействия. Для наглядности можно рассмотреть упрощённый пример реализации серверного маршрута, отвечающего за обработку пользовательского сообщения. При поступлении запроса текст клиента передаётся в языковую модель, после чего ответ возвращается в формате JSON и может быть отображён в пользовательском интерфейсе.

```
@app.route("/chat", methods=["POST"])
def chat():
    message = request.json.get("message")
    reply = get_openai_response(message)
    return jsonify({"answer": reply})
```

Данный фрагмент отражает общий принцип архитектуры: Flask обрабатывает коммуникацию, а интеллектуальный модуль обеспечивает понимание и формирование ответа. На практике подобное взаимодействие может быть расширено интеграцией с базами данных, системами CRM или аналитическими сервисами, что делает чат-бота полноценным элементом бизнес-инфраструктуры. Таким образом, предложенная архитектура сочетает простоту реализации и масштабируемость с высоким уровнем интеллектуальности, достигаемым за счёт использования языковых моделей. Она предоставляет бизнесу инструмент, способный не только автоматизировать рутинные процессы, но и существенно повысить уровень взаимодействия с клиентами. Это особенно важно для регионов с растущей цифровой экономикой, таких как Кыргызстан, где компании стремятся внедрять доступные и эффективные решения для повышения конкурентоспособности [8].

Ключевым преимуществом современных интеллектуальных чат-ботов является их способность адаптироваться к разнообразным бизнес-сценариям и потребностям конкретной организации. Если традиционные решения ограничивались заранее прописанными правилами и статичными наборами ответов, то интеграция больших языковых моделей позволяет существенно расширить диапазон возможностей. В основе таких систем лежат предобученные модели, которые уже обладают широкими знаниями о языке, однако для практического применения в бизнесе требуется их донастройка и адаптация. Первым

уровнем адаптации является корректная работа с контекстом. Даже без полноценного обучения на корпоративных данных интеллектуальные чат-боты могут использовать историю диалога для поддержания связности коммуникации. Хранение предыдущих сообщений позволяет системе лучше понимать намерения пользователя и формировать более релевантные ответы. В практической реализации это достигается за счёт передачи в модель не только текущего запроса, но и ряда предыдущих реплик. Такой подход уже на базовом уровне повышает эффективность взаимодействия и делает диалог приближенным к естественному. Вторым направлением выступает дообучение или настройка модели под специфику конкретного бизнеса. Это может включать интеграцию корпоративной базы знаний, загрузку справочной информации или использование специально подготовленных датасетов. Для компаний, работающих в узкоспециализированных сферах, таких как медицина, финансы или юриспруденция, подобная адаптация становится критически важной. Она позволяет чат-боту отвечать не только в общем стиле, но и предоставлять содержательные и корректные ответы в рамках профессиональной области. Одним из практических методов адаптации является так называемый *few-shot learning*, когда в запросе к модели указываются примеры ожидаемых вопросов и ответов. Это позволяет направлять поведение чат-бота в нужное русло без проведения длительного и дорогостоящего дообучения. Для более сложных случаев применяются механизмы *fine-tuning*, в ходе которых модель обучается на специфических данных компании. Такой подход требует больших вычислительных ресурсов, однако обеспечивает наибольшую степень персонализации [9].

Отдельное внимание необходимо уделить мультиязычной адаптации. В условиях Кыргызстана, где в деловой коммуникации используются как русский, так и кыргызский языки, чат-бот должен уметь корректно обрабатывать запросы на обоих языках. Использование языковых моделей с поддержкой многоязычного ввода обеспечивает бизнесу конкурентное преимущество, так как позволяет охватывать более широкую аудиторию клиентов и повышать уровень доступности сервиса. Важным аспектом остаётся и этическая составляющая обучения. При дообучении моделей необходимо тщательно отбирать данные, исключая некорректные или потенциально предвзятые источники. Это гарантирует не только качество ответов, но и их соответствие нормам деловой коммуникации. Кроме того, адаптация чат-бота должна включать механизмы фильтрации нежелательного контента, что особенно актуально при обслуживании клиентов в открытых каналах. Таким образом, методы обучения и адаптации представляют собой ключевой фактор, определяющий успешность внедрения интеллектуальных чат-ботов в бизнес. Они позволяют не только повысить точность и полноту ответов, но и обеспечить соответствие системы уникальным требованиям конкретной компании.

Метрики эффективности и оценка качества работы чат-бота. Оценка качества работы интеллектуального чат-бота является многогранной задачей, поскольку она сочетает в себе как технические характеристики системы, так и восприятие пользователями. В отличие от традиционного программного обеспечения, где результат измеряется исключительно скоростью выполнения операций или количеством обработанных данных, интеллектуальные чат-боты должны демонстрировать способность поддерживать естественный диалог, правильно интерпретировать запросы и предоставлять релевантные ответы. Среди основных метрик эффективности можно выделить точность ответа, которая отражает степень совпадения реплики чат-бота с ожидаемым результатом, и полноту ответа, показывающую, насколько система предоставляет исчерпывающую информацию. Эти показатели имеют ключевое значение для бизнес-среды, где корректность информации напрямую влияет на доверие клиентов. Дополнительно учитывается время отклика, так как скорость

взаимодействия является важным фактором удовлетворённости пользователя. Не менее значимым является субъективный аспект — удовлетворённость клиентов. Для её измерения в систему могут быть встроены механизмы обратной связи: оценка ответа, комментарии пользователей или автоматические опросы после завершения диалога. Данные метрики позволяют выявить проблемные зоны и сформировать стратегию дообучения чат-бота [10].

Практическая реализация описанных принципов может быть проиллюстрирована на основе работы чат-бота, созданного с использованием Flask и API OpenAI. На Рисунке 2 показан интерфейс чат-бота во время взаимодействия с пользователем. В приведённом примере система получает текстовый запрос и формирует ответ, который отображается на экране в удобной форме.



Рисунок 2. Работа чат-бота в пользовательском интерфейсе

Для более детального анализа на Рисунке 3 представлен фрагмент реального диалога. Пользователь задаёт вопрос, связанный с обслуживанием, а система формирует развернутый и содержательный ответ. Этот пример демонстрирует, что архитектура чат-бота позволяет поддерживать связный диалог и обеспечивать релевантность информации даже при последовательных запросах.

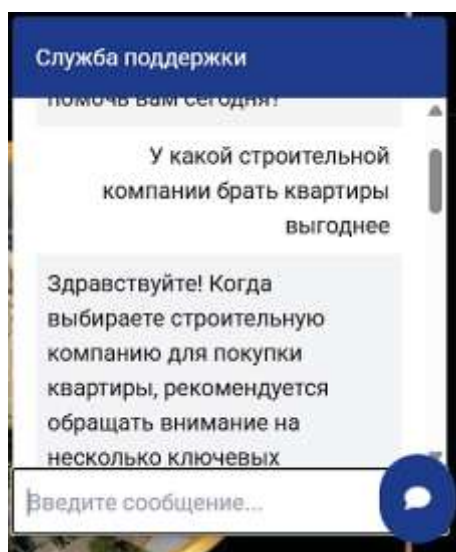


Рисунок 3. Пример диалога между пользователем и чат-ботом

Дополнительный уровень анализа обеспечивается за счёт логирования всех запросов и ответов. На основе этих данных формируются отчёты о частоте повторяющихся обращений, времени реакции и успешности закрытия пользовательских задач. Такая аналитика представлена на Рисунке 4, где схематично показан процесс сбора и обработки данных для последующей оценки эффективности чат-бота.

```
# Mat с GPT
@app.route('/chat', methods=['POST'])
def chat():
    user_message = request.json['message']
    try:
        response = client.chat.completions.create(
            model="gpt-3.5-turbo",
            messages=[
                {"role": "system", "content": "Вы служба поддержки строительной компании Business House в Кыргызстане."},
                {"role": "user", "content": user_message}
            ]
        )
        return jsonify({'response': response.choices[0].message.content})
    except Exception as e:
        return jsonify({'response': 'Ошибка: ' + str(e)})

if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)
```

Рисунок 4. Схема логирования запросов и анализа эффективности работы чат-бота

Таким образом, комплексная система оценки сочетает в себе как количественные метрики (точность, полнота, время отклика), так и качественные показатели (удовлетворённость клиентов, удобство взаимодействия). Только их совокупность позволяет объективно оценить пользу внедрения чат-бота и определить направления для его дальнейшего развития в бизнес-среде.

В ходе исследования были рассмотрены современные подходы к созданию интеллектуальных чат-ботов для бизнес-применений, включая архитектурные решения, методы обучения и систему оценки эффективности. Показано, что использование языковых моделей в сочетании с веб-фреймворком Flask позволяет разрабатывать гибкие и масштабируемые системы, которые могут эффективно интегрироваться в корпоративные процессы и обеспечивать высокий уровень обслуживания клиентов. Практическая часть работы продемонстрировала возможность создания чат-бота на базе API OpenAI, способного поддерживать связный диалог и адаптироваться к различным сценариям взаимодействия. Архитектура системы показала свою модульность и расширяемость: при необходимости она может быть дополнена хранилищем данных, аналитическими сервисами и средствами интеграции с CRM-системами. Представленные примеры работы и схема логирования подтверждают, что подобные решения обладают значительным потенциалом в области автоматизации клиентского сервиса. Особое внимание было уделено вопросам адаптации чат-бота под специфику конкретного бизнеса. Рассмотрены методы дообучения модели, использование корпоративных данных и применение многоязычных возможностей, что имеет особую актуальность для Кыргызстана, где бизнес функционирует в многоязычной среде. В этом контексте интеллектуальные чат-боты становятся не просто инструментом оптимизации издержек, но и важным фактором повышения доступности и качества обслуживания клиентов. Перспективы дальнейших исследований и разработок связаны с углублённой персонализацией диалоговых систем, интеграцией чат-ботов в омниканальные коммуникационные платформы и расширением спектра бизнес-задач, решаемых с их помощью. В условиях стремительной цифровизации экономики Кыргызстана, и в частности

города Ош, внедрение интеллектуальных чат-ботов может стать одним из ключевых инструментов конкурентной стратегии как для малого и среднего бизнеса, так и для крупных организаций. Таким образом, интеллектуальные чат-боты представляют собой эффективное и перспективное решение для современного бизнеса, способное одновременно снижать нагрузку на службы поддержки, повышать удовлетворённость клиентов и обеспечивать компании устойчивые преимущества в условиях цифровой трансформации.

Список литературы:

1. Масюк Н. Н., Васюкова Л. К., Ищенко А. Е., Диденко П. С. Чат-бот как инновационный инструмент применения нейронных сетей при оптимизации процесса продаж // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. Т. 8. №4(29). С. 184-188. <https://doi.org/10.26140/anie-2019-0804-0039>
2. Маличенко С. В. Проблемы перехода от монолитной к микросервисной архитектуре // Евразийский научный журнал. 2022. №5. С. 8-19.
3. Румянцева О. А. Применение чат-ботов в образовательном процессе // Молодой учёный. 2022. №47(442). С. 424-427.
4. Палёнова В. В., Воронин А. Н. Эффективность взаимодействия с чат-ботами: анализ факторов удовлетворенности и вовлеченности // Гуманитарный научный вестник. 2024. №10. С. 70-77. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14051484>
5. Токторбаев А. М., Карабаев С. Э., Токтомуратова Ж. Э. Сравнительный анализ методов асинхронного и многопоточного программирования в Python для обработки больших данных // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №5. С. 131-138. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/19>
6. Flask Documentation. Official User Guide. <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>
7. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение. Цветное издание. М.: ДМК Пресс, 2017. 652 с.
8. Жеребцова Ю. А., Чижик А. В., Клышинский Э. С. Проблемы обработки естественного языка в диалоговых системах // Системный администратор. 2019. №10. С. 82-91.
9. Парамонов Е. С., Иванцов К. А., Мирончук В. А. Исследование востребованности применения методов машинного обучения в цифровой экономике // Beneficium. 2024. №1 (50). С. 22-30.
10. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: Вильямс, 2008. 1103 с.

References:

1. Masyuk, N. N., Vasyukova, L. K., Ishchenko, A. E., & Didenko, P. S. (2019). Chat-bot kak innovatsionnyi instrument primeneniya neironnykh setei pri optimizatsii protsessa prodazh. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie*, 8(4 (29)), 184-188. (in Russian). <https://doi.org/10.26140/anie-2019-0804-0039>
2. Malichenko, S. V. (2022). Problemy perekhoda ot monolitnoi k mikroservisnoi arkhitekture. *Evrasiiskii nauchnyi zhurnal*, (5), 8-19. (in Russian).
3. Rumyantseva, O. A. (2022). Primenenie chat-botov v obrazovatel'nom protsesse. *Molodoi uchenyi*, (47), 442. (in Russian).
4. Palenova, V. V., & Voronin, A. N. (2024). Effektivnost' vzaimodeistviya s chat-botami: analiz faktorov udovletvorennosti i vovlechnosti. *Gumanitarnyi nauchnyi vestnik*, (10), 70-77. (in Russian). <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14051484>

5. Toktorbaev, A., Karabaev, S., & Toktomuratova, Zh. (2025). Comparative Analysis of Asynchronous and Multithreaded Programming Methods in Python for Big Data Processing. *Bulletin of Science and Practice*, 11(5), 131-138. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/114/19>
6. Flask Documentation. Official User Guide. <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>
7. Gudfellou, Ya., Bendzhio, I., & Kurvill', A. (2017). Glubokoe obuchenie. Tsvetnoe izdanie. Moscow. (in Russian).
8. Zherebtsova, Yu. A., Chizhik, A. V., & Klyshinskii, E. S. (2019). Problemy obrabotki estestvennogo yazyka v dialogovykh sistemakh. *Sistemnyi administrator*, (10), 82-91. (in Russian).
9. Paramonov, E. S., Ivantsov, K. A., & Mironchuk, V. A. (2024). Issledovanie vostrebovannosti primeneniya metodov mashinnogo obucheniya v tsifrovoi ekonomike. *Beneficium*, (1 (50)), 22-30. (in Russian).
10. Khaikin, S. (2008). Neironnye seti: polnyi kurs. Moscow. (in Russian).

Поступила в редакцию
13.09.2025 г.

Принята к публикации
19.09.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Карабаев С. Э., Омаралиева Г. А., Абдумиталип уулу К., Данг Вэньхао
Интеллектуальные чат-боты в бизнесе как современные подходы к архитектуре обучения и
оценке эффективности // Бюллетень науки и практики. 2025. Т. 11. №10. С. 307-315.
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/119/39>

Cite as (APA):

Karabaev, S., Omaralieva, G., Abdumitalip uulu, K., & Dang, Wenhao (2025). Intelligent Chatbots in Business as Modern Approaches to Architecture Training and Performance Evaluation. *Bulletin of Science and Practice*, 11(10), 307-315. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/119/39>