

*Горячкин Б. С., кандидат технических наук, доцент; Московский
государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Галичий Д. А., магистрант, Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана*

*Цапий В. С., магистрант, Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана*

*Бурашников В. В., магистрант, Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана*

*Крутов Т. Ю., магистрант, Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАТ-БОТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация: В статье приводится современная классификация чат-ботов и рассматриваются методики построения чат-бот-приложений. При создании современных кроссплатформенных графических интерфейсов с адаптивным дизайном важную роль играет среда разработки, поэтому в статье описываются принципы её выбора, а также определяются облачные решения, доступные для использования в небольших программных проектах. Помимо этого, проанализированы возможности безопасной передачи данных чат-бот-приложений по сети. Также в статье описано реализованное desktop-приложение «Эргономический чат-бот», которое направлено на быстрое и качественное проведение контрольных мероприятий в форме теста в процессе обучения студентов высших учебных заведений.

Ключевые слова: Чат-бот, искусственный интеллект, чат-бот-приложение, инструменты создания чат-ботов, автоматизация образовательного процесса, онлайн-обучение, дистанционная проверка знаний.

Annotation: The article provides a modern classification of chatbots and discusses the methods of building chatbot applications. When creating modern cross-platform graphical interfaces with adaptive design, the development environment plays an important role, so the article describes the principles of its choice, as well as defines cloud solutions available for use in small software projects. In addition, the possibilities of secure data transmission of chatbot applications over the network are analyzed. The article also describes the implemented desktop application "Ergonomic Chatbot", which is aimed at fast and high-quality control measures in the form of a test in the process of teaching students of higher educational institutions.

Key words: Chatbot, artificial intelligence, chatbot application, tools for creating chatbots, automation of the educational process, online training, remote knowledge testing.

Введение

Интернет, в настоящее время представляющий глобальный информационный ресурс, кроме полноценного источника разнообразной полезной для всех информации, также является основной формой виртуального общения. Для реализации такого общения созданы многочисленные информационные сервисы. Связь с родными и близкими людьми, контакты с рабочими партнёрами, новые знакомства - всё это является важным компонентом повседневной жизни современного человека, и выбор наиболее удобных способов онлайн-общения у современного пользователя достаточно большой. Причём развитие интернет-сервисов для общения идёт по спирали: на первых порах были популярны чаты, потом мессенджеры, далее социальные сети, а теперь снова считаются перспективными мессенджеры [6]. Мессенджеры в ближайшем будущем даже будут выступать как ОС: программы для обмена сообщениями могут стать отдельными платформами [14]. Причина повторной волны популярности мессенджеров – это не только изменения в области мобильного интернета: высокие скорости, снижение цены,

но и широкое распространение и более качественное и эффективное использование смартфонов, а самое главное - применение научной технологии моделирования процессов познания и мышления человека с помощью вычислительных устройств, а именно, применение методов и средств искусственного интеллекта (ИИ). Виртуальное общение может быть «умным», причём настолько, насколько виртуального «помощника» можно обучить, и эта задача не является тривиальной.

При решении задач с использованием систем ИИ есть вопросы, которые требуют системного решения, а именно:

- ❖ *анализ и оценка исходной информации*, которые должны приводить к структуризации информации, к построению определённых алгоритмов, либо каких-то логических конструкций, способных воссоздавать особенности человеческих рассуждений, а также, если потребуется, разработка способов восполнения информационных лакун;

- ❖ *определение способов общения*, включающее модели коммуникаций между человеком и системой ИИ, и синтез и распознавание связных текстов на естественном языке;

- ❖ *эффективность восприятия*, позволяющая представлять визуальную информацию в виде текстовых описаний и наоборот, и отображать информацию о зрительных образах в базе знаний;

- ❖ *возможность обучения систем ИИ*, учитывающая опыт решения подобных задач, изменение или модернизацию условий задачи, а также декомпозицию задачи на структурные части с возможностью использования уже известных систем ИИ.

В образовательном процессе применение искусственного интеллекта может и уже сейчас решает многие проблемы, связанные с автоматизированным контролем за посещаемостью и успеваемостью учащихся; с отбором обучающихся в факультативные секции или группы, сформированные для изучения специальных дисциплин, дисциплин по выбору, где необходим одинаковый уровень знаний или специальные навыки; с

созданием интеллектуальных обучающих систем, способных проверять уровень знаний обучающихся, анализируя их ответы, давать отзывы и составлять персонализированные планы обучения.

В современном мире наблюдается тенденция к переходу на онлайн-сервисы, предоставляющие услуги дистанционного обучения. Возрастает количество обучающих онлайн-платформ, активно развивается национальная платформа открытого образования, всё больше студентов выбирают заочную форму обучения, – всё это приводит к тому, что возникает потребность в удобных разноплановых информационных сервисах, и одним из таких инструментов в образовательном процессе являются чат-боты. Множество российских авторов, среди которых Белоус Е., Зильберман Н.Н., Иванов А.Д., Иванова Е.Г., Кузнецов В.В., Чивилев А.А., отмечают, что чат-боты являются перспективным направлением в сфере информационных технологий и рассматривают аспекты их работы в статьях с разных точек зрения [1; 5; 7; 8; 10; 17].

Чат-боты сочетают в себе две важные составляющие: они многозадачны, так как позволяют автоматизировать целый ряд процессов (осуществление консультаций, проведение контрольных мероприятий и экзаменов, проверку результатов тестирования, ведение опросов обучающихся для выявления слабых мест в образовательных программах), и удобны для взаимодействия с пользователем за счёт комфортного формата общения, имитирующего разговор с собеседником. Эти качества чат-бот-приложений делают их незаменимым средством ведения образовательных программ и выводят качество дистанционного обучения на новый уровень.

Благодаря кроссплатформенности, чат-бот-приложения доступны на различных операционных системах, а, порой, и вовсе не требуют установки на компьютер, так как большая часть функций может выполняться на удалённых серверах [16].

Кроме того, чат-боты помогают вовлечь студентов в образовательный процесс, заинтересовать обучающихся в усвоении материала за счёт

постоянной коммуникации с пользователем, которая является важным средством получения обратной связи и, как следствие, способствует повышению качества образовательных программ.

Классификация и анализ существующих чат-ботов

Чат-боты представляют собой программы, разрабатываемые человеком и для человека на основе технологии машинного обучения и нейросетей под определённый набор целей. Фактически чат-бот — это автоматизированный и персонализированный чат между компьютерной системой и пользователем, своеобразный «младший» партнёр менеджера программы или обучающегося. Иными словами, чат-бот можно воспринимать как программу-собеседник, которая способна имитировать человеческое общение при помощи текстовых или голосовых сообщений [15]. Чат-боты помогают автоматизировать выполнение задачи, работая по заданному алгоритму, и применяются в различных областях в качестве интеллектуальных информационных источников.

В настоящее время выделяют два способа их классификации, а именно: бизнес-классификацию чат-бот-приложений и классификацию на основе технической составляющей программы (рис. 1).

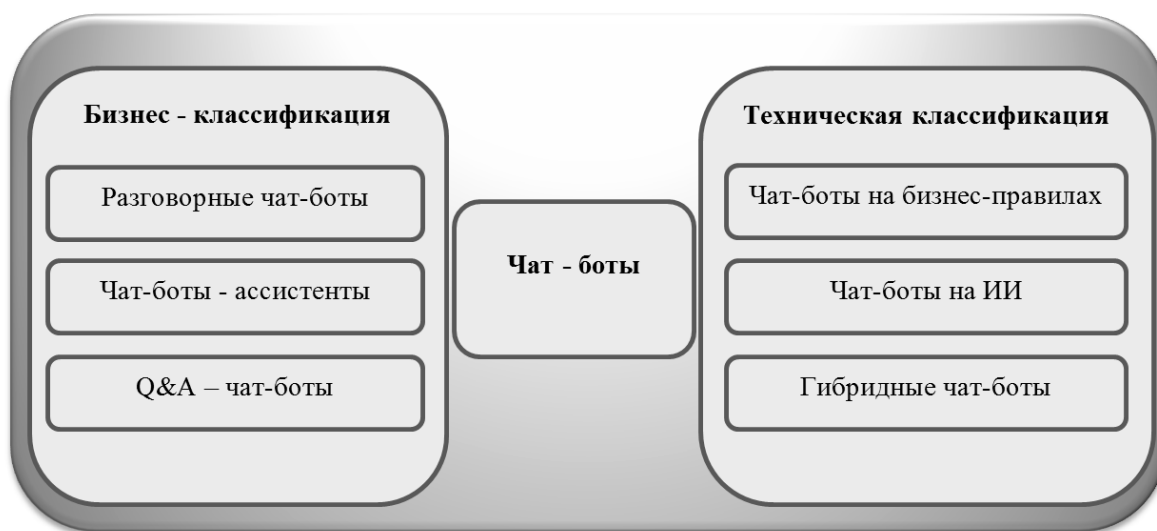


Рис. 1. Классификация чат-ботов

Бизнес-классификация выделяет три типа чат-ботов: разговорные, ассистирующие и Q&A-чат-боты.

Разговорные чат-боты не несут специальную функцию, они предназначены для имитации общения человека, выступая в роли собеседника, способного поддержать несложный разговор.

Основной задачей чат-ботов-ассистентов является сбор некоторой информации о клиенте с целью последующего формирования отчётов, выписок, бланков заказов и т. п., выполняя функции оператора, заполняющего определённый набор полей служебных форм.

Q&A-чат-боты призваны отвечать на ряд простых вопросов пользователя, заменяя процесс поиска ответов на часто задаваемые вопросы простой перепиской.

При рассмотрении технической составляющей чат-бот-приложений выявляются три типа внутренней организации логики работы программ: чат-боты могут быть реализованы на наборе бизнес-правил, на искусственном интеллекте или объединять эти две логики в одной программе.

Чат-боты, реализованные на наборе бизнес-правил, используются в целях автоматизации работ, когда требуется, соблюдая определённую последовательность операций, решить поставленную задачу. Такие программы строятся на основе деревьев принятия решений и не позволяют собеседнику избежать выполнения обязательных для решения задачи этапов. Это исключает возможность ведения отвлечённых разговоров с ботом и при попытках отойти от главного сценария фокусирует внимание пользователя на выполнении действий, разрешающих текущие проблемы.

Особенностью чат-ботов, строящихся на искусственном интеллекте, является отсутствие predetermined сценария общения с пользователем. Это объясняется процедурой создания программы – все свои вопросы и ответы чат-бот генерирует, опираясь исключительно на свой опыт обучения. Процесс тренировки бота может быть довольно длительным, особенно если исходный набор данных для машинного обучения велик. При этом следует отметить, что

именно этот фактор – объём тренировочной выборки – оказывает решающее влияние на качество ответов бота, и чем больше примеров человеческой речи используется в обучении, тем больше вероятность получить от бота качественные осмысленные ответы.

В гибридной модели чат-ботов соединяются концепции чат-ботов на бизнес-правилах и чат-ботов на искусственном интеллекте. В таких программах существует специально разработанная логика ведения разговора с клиентом и получения от него необходимых данных, однако в случае, если пользователь решит задать вопрос, отвлечённый от predetermined сценария, для ответа бот воспользуется своей моделью поведения, обученной с помощью нейронной сети. Разработка таких чат-ботов наиболее трудоёмка, так как требует не только тщательного продумывания сценария развития разговора, но и качественного построения архитектуры нейронной сети и, что самое сложное, - сбора достаточно большого набора специализированных данных в конкретной предметной области для обучения нейросети.

Рассматриваемый в настоящей статье чат-бот по существующей бизнес-классификации можно отнести к разделу "Чат-боты - ассистенты", но с несколько расширенным функционалом, так как он, помимо сбора информации о студенте, осуществляет получение ответов на вопросы, проверку их правильности и отправку результатов. Согласно технической классификации, чат-бот является построенным на бизнес-правилах, так как имеет в основе дерево принятия решений. Цель проведённой работы - создание чат-бота для тестирования студентов, проведения промежуточных и заключительной аттестаций, поэтому наиболее подходящей формой чат-бота является модель логики поведения программы, основанная на бизнес-правилах. Под этим подразумевается, что мы обязываем студента выполнить чёткий набор инструкций по прохождению теста, ведём разговор по заранее определённому маршруту вопросов и при этом оставляем для себя открытой возможность совершенствования бота (в случае появления достаточно большого набора

данных в рассматриваемой предметной области мы сможем добавить к созданной модели дополнительную, обученную нейронной сетью).

Функции чат-ботов, применяемых в образовательном процессе, могут быть достаточно широки:

- активизация обучающихся за счёт возможного получения тематических дополнительных материалов и обратной связи;
- поддержка и разгрузка преподавателей при регламентных контрольных мероприятиях;
- ознакомление обучающихся с материалами по конкретной дисциплине, причем структурированное, грамотно выстроенное ознакомление с имеющейся базой знаний по дисциплине;
- автоматизированное проведение промежуточных рубежных контролей и заключительной аттестации обучающихся;
- возможность построения индивидуальных образовательных траекторий, обучающихся на основе, с одной стороны, анализа имеющегося объёма знаний, а с другой - анализа поведения учащихся при тестировании;
- групповые и индивидуальные консультации, информационное сопровождение, в том числе, пошаговые подсказки, наводящие вопросы и прочее.

Инструменты для создания чат-ботов

Когда речь идёт о чат-ботах, интегрируемых в мессенджеры (Viber, ВКонтакте, Telegram, Skype, Discord и др.) или сайты, созданием чат-бота может заниматься даже пользователь без определённых навыков программирования, так как для этих целей существуют десятки сервисов-конструкторов, как платных (например, Botmother, Chatgun, Dexter, Gupshup), так и бесплатных (Manychat, Manybot, Dialogflow и др.) [9]. С помощью этих сервисов можно быстро спроектировать чат-бота для обработки заказов, бронирования билетов, принятия оплаты и т. п., и пользователю достаточно придумать сценарий ответов [12]. Такой подход к проектированию чат-ботов широко применим в коммерческих целях, способствуя улучшению работы

компаний с клиентами, однако для проведения контрольных мероприятий в образовательном процессе предпочтительным вариантом является самостоятельное компьютерное приложение. Ключевое преимущество отдельного приложения состоит в том, что оно не зависит от политики мессенджеров и платформ, на которых принято размещать чат-боты, а значит любые появляющиеся ограничения и запреты на него не повлияют.

Для того чтобы внешний вид приложения соответствовал современным требованиям, предъявляемым к пользовательскому интерфейсу программ, был выполнен анализ существующих систем разработки графических интерфейсов, который показал, что большинство используемых платформ обладает весьма скудным набором инструментов адаптации элементов дизайна к нуждам программы. Более того, не каждая среда разработки предоставляет визуальную оболочку-конструктор, без которой программист не может увидеть предварительный результат выполнения кода до его запуска и лишается возможности работы в режиме «drag-and-drop», когда некоторые элементы приложения можно добавить простым перетягиванием из предложенного списка на рабочую поверхность макета приложения.

Эти факторы являлись решающими при выборе среды разработки чат-бота, потому что без функциональности адаптации дизайна элементов программы было бы невозможно написать приложение, отвечающее современным представлениям об удобстве и красоте интерфейса программы, а без наличия инструментария визуального конструктора продолжительность разработки бы значительно возросла. Помимо этого, графический дизайн должен быть эффективным - нельзя забывать о требованиях к эргономичности интерфейса, оптимальный выбор которых определяет качество восприятия программы пользователем.

Исходя из этих требований, мы отказались от использования языка C# и интерфейса программирования Windows Forms, так как, несмотря на выигрыш в простоте и скорости реализации, программа бы проигрывала во внешнем виде и выглядела устаревшей. По вышеперечисленным причинам мы не стали

использовать Delphi, разрабатывать GTK+ - приложение на PHP и решили не применять GUI-фреймворк Swing для Java. Вместо этого был выбран самый оптимальный вариант - среда разработки Qt Creator, Qt Quick и языки QML, JavaScript и Python.

Qt Quick позволяет создавать настраиваемые высокодинамичные графические пользовательские интерфейсы с плавными переходами и эффектами [4], поэтому для современного приложения-чат-бота это был предпочтительный вариант. Qt Quick включает QML - декларативный язык сценариев, который позволяет использовать JavaScript для обеспечения логики [13]. В свою очередь, Python – высокоуровневый язык, ориентированный на производительность разработчика и предоставляющий широкий выбор библиотек [3]. Таким образом, совокупность данных технологий позволила реализовать требуемый функционал программы без потерь в современности и удобстве пользовательского интерфейса и скорости работы приложения.

Разработка чат-бота для использования в образовательном процессе

Разработка любого продукта начинается с формирования требований к нему. Чат-бот, применяемый в образовательном процессе:

- ✓ *должен быть активным*, то есть при входе в чат он должен поприветствовать обучающегося и объяснить правила работы с ним;

- ✓ *должен обладать правильно выстроенным диалоговым алгоритмом*, подразумевающим под собой структурирование контента, например, выделение типов вопросов, которые он будет задавать, и сценариев ответов, которыми он будет оперировать;

- ✓ *должен быть снабжён возможностью использовать вкладки, гиперссылки* (при наличии таковых), *управляющие кнопки*, то есть все необходимые для эффективного пользовательского интерфейса элементы;

- ✓ *должен использовать для создания проверенные инструменты*, желательно находящиеся в открытом доступе.

- ***Структура чат-бота***

Общая структура разработанного чат-бота представлена на рис. 2.

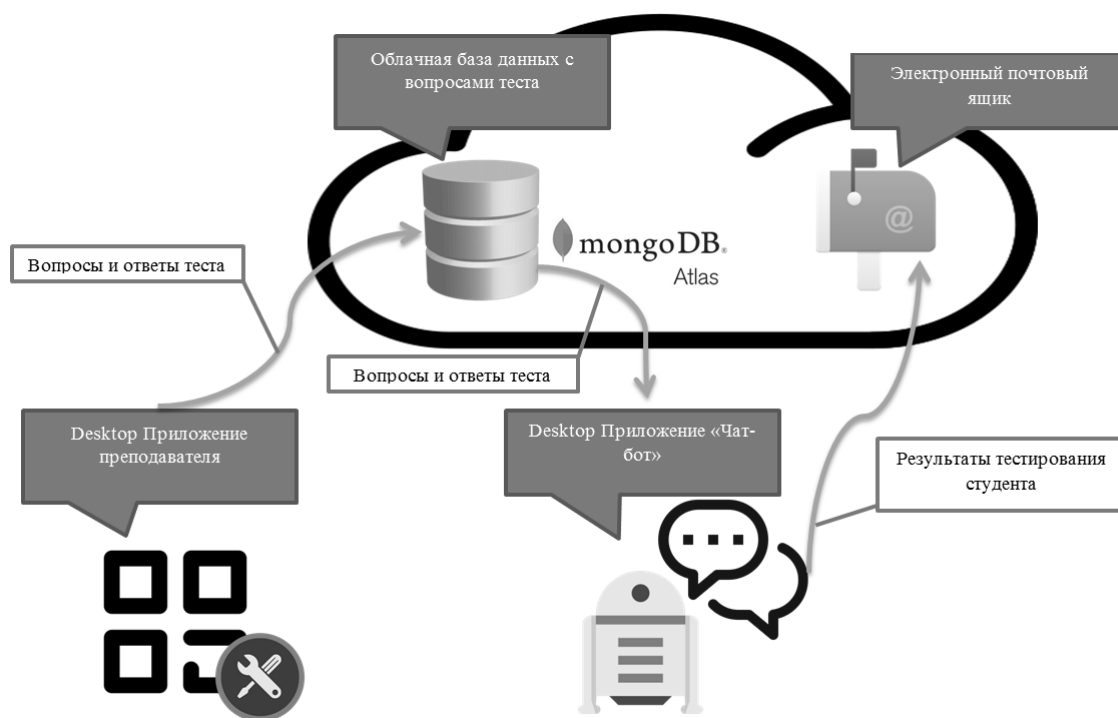


Рис. 2. Структура чат-бота

Разработанная система содержит четыре основных модуля:

1. Облачная база данных Mongo DB Atlas, в которой содержатся все вопросы и ответы контрольного мероприятия;
2. Приложение преподавателя, через которое при необходимости можно осуществлять внесение, редактирование и удаление вопросов теста;
3. Приложение «Чат-бот», которое получает данные для проведения теста из облачного хранилища, осуществляет выполнение тестирования студентов, подсчитывает количество набранных баллов - правильных ответов, и отправляет результаты на электронный почтовый ящик;
4. Электронный почтовый ящик, на который приходят результаты тестирования студентов.

Все эти модули являются необходимыми для правильной работы системы, обеспечивая актуальность, целостность и безопасность информации, курсирующей в приложениях.

- *Хранение данных*

В процессе разработки чат-бот-приложений должна быть рассмотрена проблема хранения сведений, требующихся чат-боту для ведения разговора. В рамках данной работы занимаемый объём информации в памяти невелик, его можно было бы целиком сохранить в коде программы-чат-бота, и тогда не потребовалось бы прибегать к использованию дополнительных сервисов. Однако образовательные программы подвержены частым корректировкам, и в таком случае, если бы понадобилось произвести какие-то действия над вопросами (изменить, добавить или удалить данные), то неизбежным стало бы обращение к коду программы вновь и вновь, при каждом изменении актуальности вопросов. В связи с этим было принято решение о создании специализированной базы данных, содержащей все вопросы для тестирования обучающихся и при этом не ограничивающей в действиях над этими вопросами.

Из этого решения вытекает вторая задача – предоставить удобство доступа к базе данных и обеспечить её безопасность. Реализовывать способ установки базы данных на компьютеры обучающихся вместе с чат-бот-приложением нецелесообразно (в зависимости от операционных систем могут возникать сложности при установке программного обеспечения) и, кроме того, небезопасно – при недостаточной защите хранилища студенты смогут получить доступ к вопросам тестирования и к правильным ответам. Таким образом, наиболее правильный вариант хранения данных в проекте – это облачная база данных.

К преимуществам использования облачных баз данных при создании чат-бот-приложений можно отнести следующее:

- ✓ пользователям чат-бот-приложения не потребуется выделять память компьютера и тратить время на установку дополнительного программного обеспечения;
- ✓ облачная база данных предоставляет постоянный и быстрый доступ ко всей информации [18];

✓ установка соединения с базой данных происходит автоматически, непосредственно при запуске чат-бота, поэтому не требуется совершать никакие дополнительные действия со стороны пользователя;

✓ количество одновременно возможных обращений к облачной базе велико, поэтому возникновение конфликтов исключается;

✓ защита информации обеспечивается надёжными средствами, предоставляемыми облачной базой данных.

Выбор облачной базы данных зависит от ряда параметров: от предпочтительного способа хранения информации, от объёмов, имеющих данных, от скорости работы ресурса и, наконец, от стоимости использования облачного хранилища. Именно эти критерии являются определяющими при подборе подходящего технического решения для реализации чат-бот-приложения.

Согласно последним публикациям, среди наиболее популярных признанных облачных баз данных выделяются реляционная база данных Amazon, база данных Microsoft Azure SQL, база данных Oracle, IBM Db2 в облаке, Google Cloud SQL и облачное решение Mongo DB Atlas [11]. Каждое из этих хранилищ имеет ряд особенных преимуществ и может быть использовано разработчиками чат-бот-приложений, при условии удовлетворения требованиям конкретного проекта.

К сожалению, многие из этих баз данных доступны для бесплатного использования только в течение определённого промежутка времени. Например, Amazon Relational Database предоставляет бесплатный уровень использования только на 12 месяцев, далее требуется оформление платной подписки. На тот же срок бесплатной остаётся база Microsoft Azure, и помимо этого недостатка пользователи также отмечают у неё некоторые проблемы с поддержкой. Платформа Oracle предоставляет хорошее обслуживание, безопасное шифрование и проста для навигации, однако тоже ограничивает использование сроком пробной версии – она рассчитана лишь на 30 дней. Google Cloud SQL входит в состав сервисов облачной платформы Google и

обеспечивает высокую производительность, доступность, масштабируемость и удобство. В качестве недостатка также выступает её цена, так как для использования режима «Always Free» необходимо наличие платного аккаунта.

Решение IBM – одно из немногих бесплатных хранилищ, которое для облачных баз, данных поставляется со встроенными возможностями искусственного интеллекта и автоматическим исправлением ошибок путём обновления. Это мощный продукт, который направлен на удовлетворение потребностей предприятий в более эффективном управлении своими данными в облаках.

Последнее рассмотренное облачное решение, предоставляющее 512 МБ бесплатно и являющееся одним из наиболее прогрессивных – Mongo DB Atlas. Mongo DB - документоориентированная система, не требующая описания схемы таблиц [2]. Эта NoSQL-система использует JSON-подобные документы и схему базы данных, что является бесспорным удобством при разработке.

В крупных проектах, когда объём хранимых данных исчисляется гигабайтами, использование лучших по надёжности и возможностям функционала баз данных, несомненно, предпочтительнее. В случае разработки чат-бота, осуществляющего помощь в проведении контрольных мероприятий, вполне достаточным является объём хранилища 512 МБ, поэтому в данной работе итоговый выбор остался за базой данных Mongo DB Atlas, в которой сочетаются удобство и простота создания коллекций.

Специально для хранения вопросов тестирования и правильных ответов была создана база данных “rk_questions_db”, в таблицах которой содержатся все обязательные вопросы для проведения контрольных мероприятий (рис. 3).

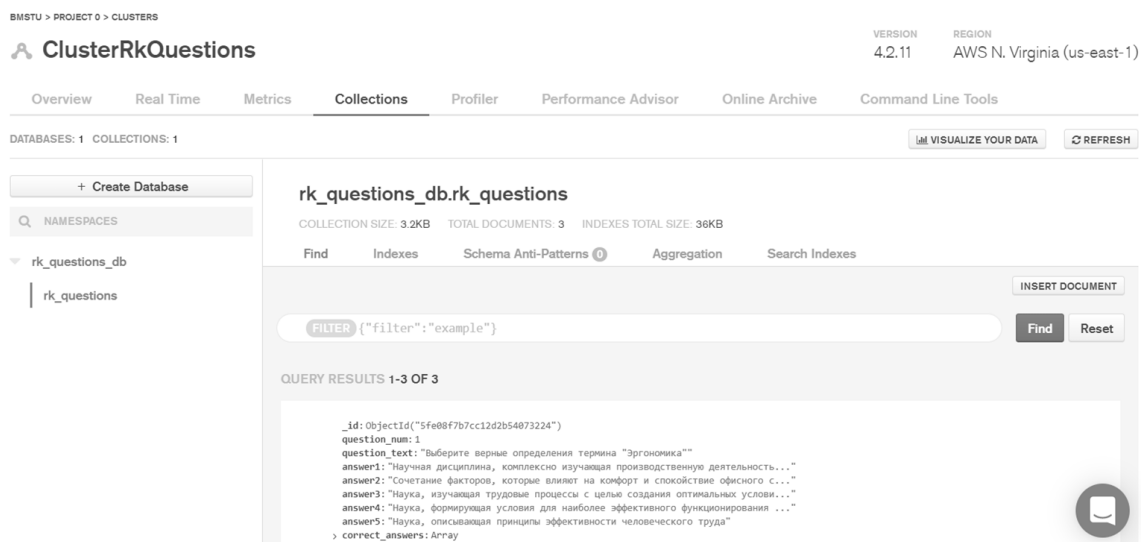


Рис. 3. Облачная база данных Mongo DB Atlas, хранящая вопросы для тестирования учащихся

Для управления содержимым базы данных разработано отдельное приложение преподавателя, через которое при появлении необходимости можно будет производить все основные операции над данными, включая добавление, удаление и создание новых вопросов.

- **Приложение «Чат-бот»**

Разработанное приложение «Чат-бот» содержит несколько разделов: «Домашняя страница», «Чат-бот», «Вопросы экзамена» и «Информация» (рис.4).

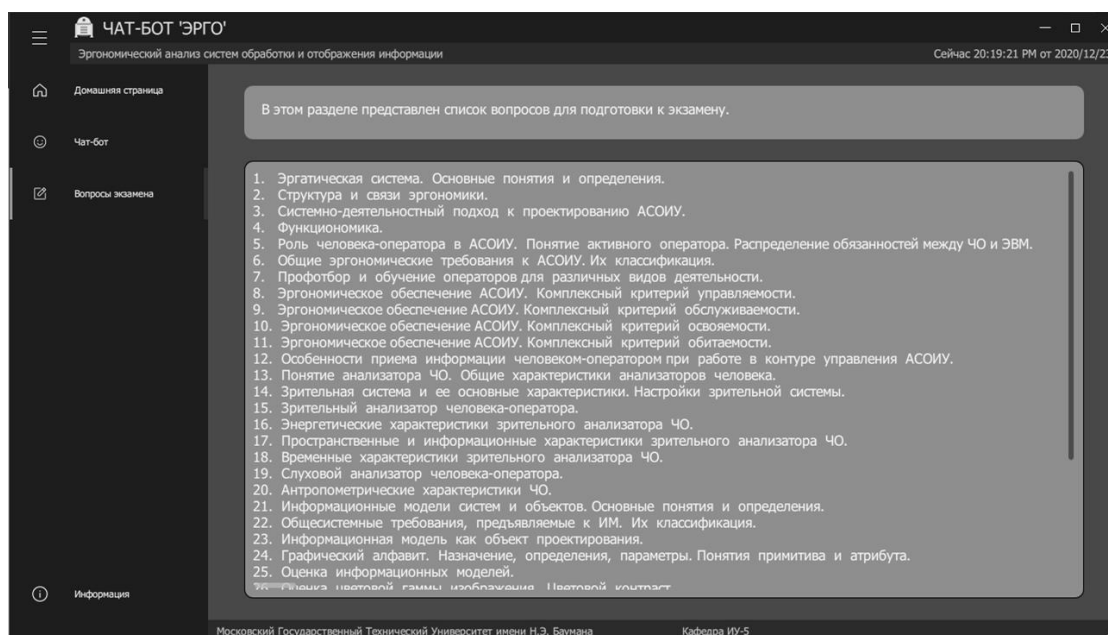


Рис. 4. Раздел «Вопросы экзамена» интерфейса чат-бот-приложения

При необходимости можно добавлять дополнительные разделы, например, для информирования студентов о содержании курса, календарном плане или дополнительных сведениях о специфике предмета.

После запуска приложения в центральной части экрана отображается домашняя страница, где содержатся основные сведения о программе. В левой части экрана расположено выпадающее меню, через которое осуществляется навигация по разделам приложения.

В разделе «Вопросы экзамена» представлен список экзаменационных вопросов, чтобы обучающиеся всегда имели к ним доступ и могли ознакомиться с основными положениями, которые требуется знать для сдачи экзамена по дисциплине.

Раздел информации предназначен для размещения касающихся дисциплины дополнительных сведений, которые могут быть полезны учащимся.

Основной рабочий раздел, в котором происходит взаимодействие обучающихся с ботом – «Чат-бот». Когда студент переходит в данный раздел, на экране появляется первое приветственное сообщение от бота (рис. 5).

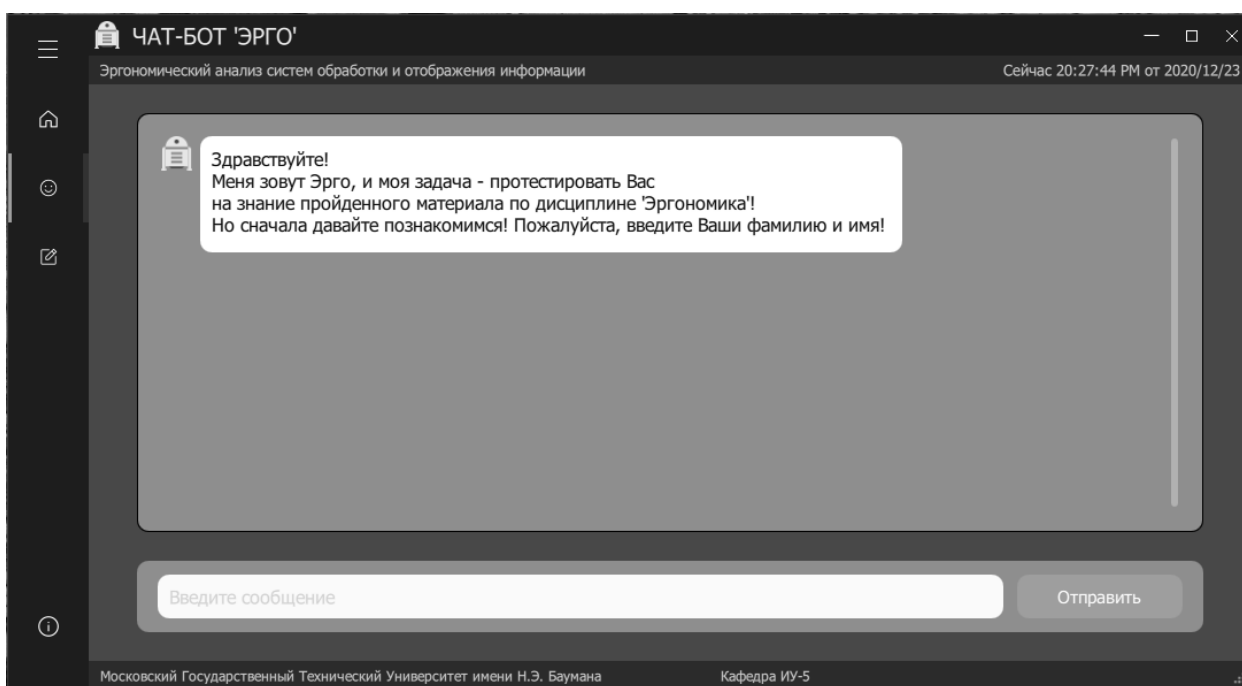


Рисунок 5. Раздел «Чат-бот» интерфейса приложения

▪ *Прохождение тестирования*

Перед тем, как приступить к тестированию студента, чат-боту необходимо собрать его персональные данные, чтобы позже идентифицировать результаты конкретного учащегося, поэтому первое приветственное сообщение бота содержит просьбу к студенту ввести его фамилию и имя. Как только студент отправит первое сообщение, бот незамедлительно ответит, предложив две возможности: изменить свои фамилию и имя, если учащийся совершил опечатку, или продолжить сообщать информацию о себе, указав номер своей группы. Это действие необходимо во избежание недоразумений, так как тестирование может проводиться одновременно в нескольких группах.

Если обучающийся допустил ошибку, указывая свои имя и фамилию, то ему требуется ввести словосочетание «изменить имя». Следует отметить, что неважен регистр ввода сообщений пользователя – программа интерпретирует любой вариант. После ввода соответствующего сообщения бот попросит указать верную информацию. Когда произойдёт отправка корректных данных студентом, бот снова вернётся к просьбе ввести номер группы.

Как и в вышеописанном случае, если учащийся ввёл группу и допустил ошибку, это можно исправить - бот предоставляет возможность заново указать правильный номер группы с помощью ввода сообщения «изменить группу». В случае правильно указанных данных студенту требуется ввести сообщение «данные верны», чтобы продолжить знакомство с правилами системы. Таким образом, до тех пор, пока студент не подтвердит правильность предоставленной персональной информации, ему доступны функции по её изменению.

Как будет действовать чат-бот в случае, если студент попытается отойти от предусмотренного сценария, определяет модель приложения, которая была построена на основе бизнес-правил. Так как задача чат-бота – тестирование обучающихся, а не ведение диалогов на свободные темы, он не поддержит

разговор, что вынудит студента продолжить выполнение предписанных инструкций.

Как только чат-бот ознакомит учащегося с правилами прохождения теста, и студент введёт сообщение с текстом «начать», запустится сценарий тестирования обучающихся, экранная форма приложения преобразуется: поле для ввода текстовых сообщений скроется, и на его месте появятся пять кнопок, каждая из которых соответствует номеру варианта ответа на текущий вопрос теста (рис. 6).

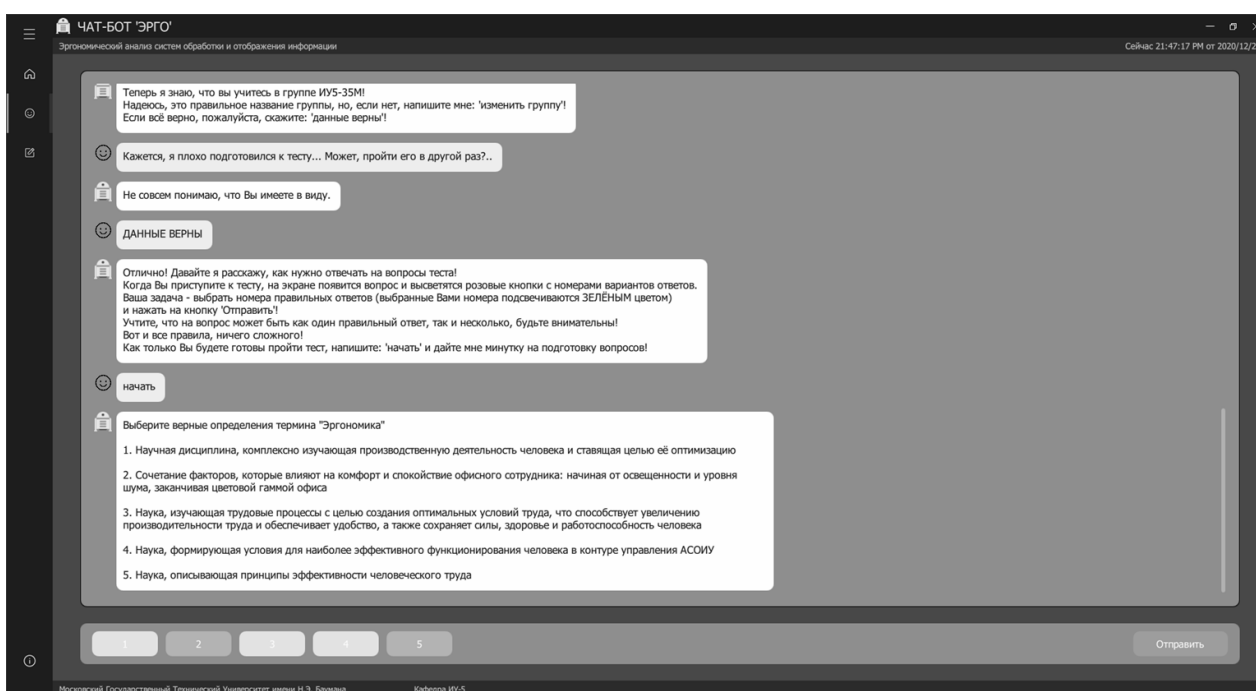


Рисунок 6. Режим чат-бота «Тестирование обучающихся»

На вопросы теста может быть, как один, так и несколько правильных ответов, это допускает возможность различной интерпретации ответа студентом и расширяет функциональные возможности сервиса по сравнению с тривиальными тестами.

Сразу после нажатия кнопки «Отправить», в окне сообщений появляется ответ учащегося, чат-бот запоминает этот ответ, сверяет его с правильным вариантом, который поступил из базы данных, начисляет балл, если ответ был верным, и задаёт студенту следующий вопрос.

Таким образом осуществляется тестирование до тех пор, пока не закончатся вопросы в базе данных, затем кнопки для выбора ответов исчезают, снова появляется строка для ввода обычных текстовых сообщений. В конце чат-бот отправляет результаты прохождения теста преподавателю.

- ***Отправка результатов тестирования***

По завершении проверки знаний, обучающихся чат-ботом, требуется передавать результаты преподавателю. Поскольку студент может передать неправильные или неполные данные о своём результате, подделать сгенерированный программой файл с информацией о своих набранных баллах или вовсе забыть отправить свой результат преподавателю, то во избежание ошибок данную процедуру следует автоматизировать.

Для чат-бот-приложения могут рассматриваться такие способы, как запись информации о результатах студентов в файл на облаке, отправка результатов в приложение преподавателя через облачную базу данных и отправка письма с результатами на специально созданный для этих целей электронный почтовый ящик.

Каждый из этих способов имеет свои плюсы и минусы. Например, использование файла с результатами на облаке довольно удобно, но не гарантирует безопасности хранения информации; отправка результатов в облачную базу может повлечь за собой нарушения правил безопасности, если студент, взаимодействуя с ботом, запишет в сообщения NoSQL-инъекции - команды по изменению структуры или поведению базы.

По перечисленным причинам, чтобы свести к нулю взаимодействие обучающихся с облачным хранилищем, от целостности и безопасности которого зависит правильность работы чат-бот-приложения, был сделан выбор в пользу самого простого и безопасного решения – высылать результаты студентов на электронный почтовый ящик.

Таким образом, никто, кроме преподавателя дисциплины, не будет иметь доступ к этим данным, отправка из приложения «Чат-бот» займёт всего несколько секунд, а обучающимся не потребуется тратить время на написание

писем преподавателю. Кроме того, по дате и времени отправки письма преподаватель сможет увидеть, в какое время обучающиеся завершают прохождение теста и сделать вывод о том, насколько сложным для студентов оказался изученный материал.

Когда обучающиеся завершат тестирование, информация о каждом студенте будет отображена в теме пришедшего письма: фамилия, имя и номер группы, которые указал учащийся во время общения с чат-ботом, а также результат – набранное количество баллов (рис. 7).

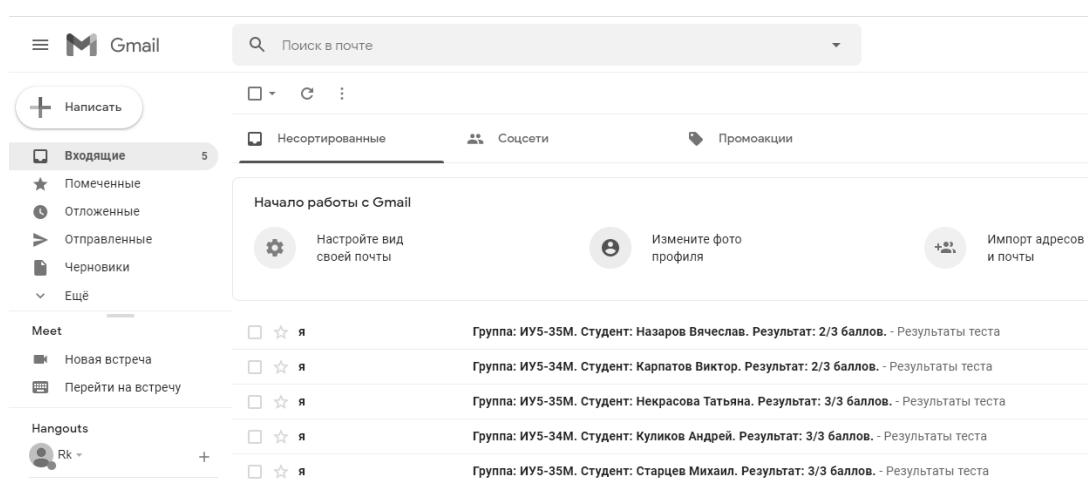


Рисунок 7. Содержимое электронного почтового ящика после прохождения теста обучающимися

Заключение

Для образовательных методик, какими бы эффективными они ни были, постоянно продолжают поиски направления развития и изо дня в день совершенствуются способы донесения информации до обучающихся и средства проверки полученных студентами знаний и навыков. Важнейшую роль в образовательном процессе на сегодняшний день играют сервисы дистанционного обучения, которые не только предоставляют студентам новые удобные способы освоения информации в любой точке мира, но и позволяют снизить нагрузку на преподавателей. Среди таких сервисов выделяются чат-

боты, функции и задачи которых, благодаря развитию искусственного интеллекта, постепенно расширяются.

В данной статье было описано и проанализировано разработанное чат-бот-приложение на основе бизнес-правил, способное автоматизировать процесс проведения контрольных мероприятий и отправку результатов тестирования преподавателю. Были рассмотрены функции чат-ботов, инструменты создания современных чат-бот-приложений, облачные базы данных для хранения информации, требующейся для функционирования чат-бота, а также способы отправки данных из чат-бот-приложений. Созданный сервис может эффективно использоваться в качестве дополнительного инструмента проверки знаний обучающихся, а также в будущем может быть доработан и дополнен алгоритмами искусственного интеллекта для более расширенного сценария взаимодействия с пользователями.

Библиографический список:

1. Белоус Е. Как чат боты создают ценность для вашего бизнеса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/lib-comm/dm/bot.htm> (дата обращения 02.12.2020).
2. Документация Mongo DB Atlas [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.atlas.mongodb.com/getting-started> (дата обращения 23.12.2020).
3. Документация Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.python.org/doc/> (дата обращения 23.12.2020).
4. Документация Qt Quick [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doc.qt.io/qt-5/qtquick-index.html> (дата обращения 23.12.2020).
5. Зильберман Н.Н. Технологии виртуальных собеседников и формы речевого взаимодействия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-virtualnyh-sobesednikov-i-formy-rechevogo-vzaimodeystviya> (дата обращения 03.12.2020).

6. Золотарюк А.В. Технологии создания и применения чат-ботов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-sozdaniya-i-primeneniya-chat-botov/viewer> (дата обращения 02.12.2020).

7. Иванова Е.Г. Интеллектуальные диалоговые интерфейсы в системах электронной коммерции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnye-dialogovye-interfeysy-v-sistemah-elektronnoy-kommertsii> (дата обращения 03.12.2020).

8. Иванов А.Д. Чат-боты в Telegram и в контакте как новый канал распространения новостей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/chat-bot-v-telegram-i-vkontakte-kak-novyy-kanal-rasprostraneniya-novostey> (дата обращения 03.12.2020).

9. Исследование топ-50 чат-бот платформ и виртуальных ассистентов 2019 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/mipt/blog/467183/> (дата обращения 09.12.2020).

10. Кузнецов В.В. Перспективы развития чат-ботов // Успехи современной науки. — 2016. — № 12, 16–19 с.

11. Лучшие облачные базы данных 2020 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.ditching.eu/luchshie-oblachnye-bazy-dannyh-2020-goda/> (дата обращения 07.12.2020).

12. Перспективы чат-ботов в 2020 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo/hub.forklog.com/s/perspektivy-chat-botov-v-2020-godu/> (дата обращения 09.12.2020).

13. Программирование на QML [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://doc.crossplatform.ru/qt/4.7.x/gettingstartedqml.html> (дата обращения 23.12.2020).

14. Три тренда, стоящие за революцией чат-ботов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rb.ru/story/3-chatbot-trends/> (дата обращения 09.12.2020).

15. Ураев Д.А. Классификация и методы создания чат-бот приложений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/>

klassifikatsiya-i-metody-sozdaniya-chat-bot-prilozheniy/viewer (дата обращения 04.12.2020).

16. Чат и мессенджер-боты: тенденции в 2020 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://marketer.ua/chat-and-messenger-bots-trends-2020/> (дата обращения 09.12.2020).

17. Чивилёв А.А. Межличностная коммуникация с виртуальными собеседниками в пространстве современной культуры [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/artcult/archive/195/10338/> (дата обращения 03.12.2020).

18. DBaaS: базы данных в облаке [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/technoserv/blog/337860/> (дата обращения 09.12.2020).