

# Исследование и разработка чат-бота для оптимизации поддержки технологов системы «График исполнительного движения» в РЖД: выбор и обоснование платформы

К. Р. Нигматуллин, канд. ист. наук А. В. Забродин

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I  
Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию и разработке чат-бота для консультационной поддержки технологов системы «График исполнительного движения» в Российских железных дорогах. Целью работы является выявление требований и характеристик для создания чат-бота, способного помогать техническим специалистам. В статье рассматривается практическая значимость внедрения чат-ботов в сферу технической поддержки в РЖД. Проводится анализ платформы ChatNavigator для создания чат-бота и обосновывается выбор данной платформы.

**Ключевые слова:** информационные технологии, чат-бот, РЖД (Российские железные дороги), цифровые технологии, автоматизация, ГИД, интеграция.

**Для цитирования:** Нигматуллин К. Р., Забродин А. В. Исследование и разработка чат-бота для оптимизации поддержки технологов системы «График исполнительного движения» в РЖД: выбор и обоснование платформы // *Интеллектуальные технологии на транспорте*. 2024. № 1 (37). С. 61–72. DOI: 10.20295/2413-2527-2024-137-61-72

## ВВЕДЕНИЕ

В современном цифровом контексте применение чат-ботов для оптимизации технической поддержки становится все более актуальным. В данной статье исследуется возможность создания чат-бота для технологов системы «График исполнительного движения» (ГИД) в РЖД. Анализируется платформа ChatNavigator для выбора оптимальной платформы разработки чат-бота.

Система ГИД предназначена для повышения уровня управления перевозочным процессом РЖД путем автоматизации рутинной части работы диспетчерского аппарата, а также включения в систему управления движением поездов новых функций, основанных на компьютерной технологии. Основное применение системы — это создание автоматизированных рабочих мест для диспетчеров всех уровней (РЖД, дорога, отделение дороги, диспетчерский участок, станция) [1].

Чат-бот — это компьютерная программа, которая интерактивно имитирует человеческую речь (устную или письменную) и позволяет общаться с цифровыми устройства-

ми так, как если бы они были живыми людьми. Чат-боты могут быть очень простыми, как элементарные программы, отвечающие на простой запрос однострочным ответом, или сложными, как цифровые помощники, которые обучаются и развиваются по мере сбора и обработки информации, тем самым повышая свой уровень персонализации [2].

В рамках настоящей статьи проводится анализ различных платформ, предназначенных для разработки чат-ботов. При этом особое внимание уделяется рассмотрению текущей платформы, используемой в РЖД, которая планируется к использованию в будущем для создания чат-бота, предназначенного для оказания поддержки технологам ГИД в организации. Статья предлагает теоретическую демонстрацию процесса создания чат-бота, чтобы показать простоту данного процесса.

Выбор подходящей платформы для разработки чат-бота представляет собой стратегически важное решение, влияющее на бесперебойность и эффективность работы технологов. Этот выбор требует учета различных факторов, включая удобство использования инструментов разработки, возможности интеграции с текущими системами, поддержку многоязычности и, конечно, способность обеспечивать надежное и безопасное взаимодействие с пользователями. Все эти аспекты являются неотъемлемой частью современного технического обеспечения в железнодорожной сфере, определяя тем самым качество взаимодействия технологов с автоматизированными системами и, как следствие, эффективность их работы.

Статья включает теоретическую демонстрацию процесса создания чат-бота с целью иллюстрации его простоты. Наглядная демонстрация способствует более глубокому пониманию функциональности данного программного обеспечения (ПО) и может способствовать распространению чат-ботов не только в среде РЖД, но и на других предприятиях.

## ОБОСНОВАНИЕ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ЧАТ-БОТА ДЛЯ ТЕХНОЛОГОВ ГИД

ГИД — это единая технология и единый интерфейс на всех уровнях управления: сетевом, дорожном, региональном (отделенческом), участковом и станционном, а также интеграция данных из разных источников

(АСОУП, СЦБ и ручного ввода из АРМ системы). График движения поездов — основополагающий технологический документ, регламентирующий организацию эксплуатационной работы во всех звеньях и уровнях управления на железнодорожном транспорте, а потому функциональный набор представлен для всех пользователей — от начальника дороги до дежурного по парку [3].

Технологи ГИД осуществляют полный цикл сопровождения данного программного обеспечения, включая помощь всем видам пользователей и внесение улучшений в функциональную составляющую, соответствующих специфике отдела и сфере обслуживания программы. В настоящее время для поддержки технологов разработан файл «Мануал новичков РЖД», содержащий инструкции к системе ГИД для каждого направления дороги в РЖД.

Помимо инструкций, файл содержит рекомендации для решения проблем, краткую информацию по сопровождаемым комплексам и полезные ссылки, которые могут пригодиться технологам во время работы. Данный файл имеет следующие преимущества:

- низкие требования. У файла отсутствуют требования к высокой производительности персонального компьютера (ПК);

- единство информации. Вся информация для решения поставленных задач находится в одном месте в виде одного файла;

- быстрый поиск информации. Возможность быстрого поиска в пределах одного электронного документа.

Следует отметить и недостатки такого способа хранения информации:

- отсутствие автоматизации. Нет процессов автоматизации управления данными;

- затраты времени на поиск. Долгий поиск в большом объеме данных;

- отсутствие автоматических обновлений. Невозможность одновременного обновления на всех рабочих местах;

- неудобная установка файла на ПК. Требуется регулярное добавление файла на компьютер, при каждом обновлении информации;

- ручное обновление информации. Требуется ручное обновление данных внутри файла.

Из представленных преимуществ и недостатков применение чат-бота является необходимым шагом для повышения эффективности и совершенствования рабочего процесса технологов ГИД.

#### ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ ЧАТ-БОТА

Основой для формулирования требований к создаваемому сервису послужили функциональные требования для технологов первой линии поддержки. Данное направление выбрано тем, что основная часть их работы включает в себя решение повседневных, одних и тех же ситуаций и оперативное восстановление работоспособности системы. Были рассмотрены обязанности технологов для определения функциональных требований ПО.

- Прием запросов и обращений от пользователей. Технологи первой линии поддержки должны принимать звонки,

электронные письма или другие формы обращений от пользователей, осуществлять их регистрацию и предоставлять всю необходимую помощь. Чаще всего технологи получают запросы в виде обращений через единую систему внутри РЖД.

- Анализ и классификация запросов. После получения запросов от пользователей технологи первой линии должны анализировать их, определять суть проблемы и классифицировать заявки в соответствии с приоритетом и типом проблемы.

- Решение базовых проблем. Технологи первой линии должны иметь достаточное техническое знание, чтобы решать базовые проблемы и вопросы пользователей. Это может включать устранение проблем с работой ГИД, его настройками, установкой и так далее.

- Предоставление информации и консультаций. Специалисты первого уровня поддержки должны обладать глубокими знаниями в области функционирования программы ГИД, а также быть в состоянии предоставлять пользователям необходимую информацию и консультации по различным вопросам.

- Мониторинг и регистрация проблем. Технологи первого уровня поддержки должны следить за общим состоянием системы и в случае обнаружения проблем немедленно сообщать об этом соответствующему отделу или специалистам.

- Документирование и отчетность. Технологи первой линии поддержки должны заниматься документированием всех запросов и действий, предпринятых для их решения. Это позволяет вести отчет о деятельности поддержки, а также создавать базу знаний для будущего использования. Такой системой выступает портал ЕСПП — в данной системе хранятся все запросы пользователей и решения данных запросов.

- Протоколирование и передача запросов. В случае если проблема пользователя выходит за рамки компетенции технологов первой линии, они должны передать запрос соответствующему отделу для дальнейшего решения.

- Соблюдение процедур и стандартов. Сотрудники начального уровня поддержки должны придерживаться определенных процедур и стандартов, установленных их должностной инструкцией, для обработки запросов и предоставления поддержки пользователю.

На основе должностных обязанностей и недостатков текущего способа помощи технологам сформулированы следующие требования к функциональной составляющей чат-бота:

- интеграция с программой. Чат-бот должен быть способен взаимодействовать с частью программы ГИД, сопровождение которой предполагается. Это может включать выполнение команд, управление параметрами программы, считывание и запись данных и так далее. Чат-бот должен быть гибким и расширяемым, чтобы поддерживать различные типы программ и интеграции;

- помощь и поддержка. Основная функция чат-бота при сопровождении программы — предоставление помощи и поддержки пользователям. Бот должен проявлять знания о программе и способности отвечать на вопросы пользователей, помогать в решении проблем, предлагать рекомен-

дации и инструкции. Он должен быть способен различать и анализировать входящие запросы, понимать контекст и предоставлять соответствующие ответы;

- автоматизированный анализ и отчетность. Чат-бот выполняет автоматический анализ собственной работы, собирает и агрегирует данные, генерирует отчеты о производительности, использовании ресурсов, ошибках и других метриках. Бот должен иметь способность обрабатывать и анализировать большие объемы данных и предоставлять понятные и информативные отчеты пользователям;

- интеграция с другими системами. Система должна обеспечивать интеграцию с другими системами, такими как системы мониторинга, системы управления задачами, системы уведомлений и прочие. Это позволяет создать полноценную экосистему для сопровождения программы и обеспечить совместную работу чат-бота с другими инструментами и сервисами.

В качестве основной платформы Российскими железными дорогами (РЖД) используется ChatNavigator (виртуальный консультант). Данная платформа обладает необходимыми функциями для интеграции с различными системами, обеспечивая автоматизированный анализ и отчетность, а также предоставляет возможности автоматического анализа работы и генерации информативных отчетов.

## АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОВ:

### ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ДРУГИХ ПЛАТФОРМ

Принимая во внимание корпоративные стандарты в РЖД, в которые входит развитие информационных технологий компании, нужно понимать потенциальные возможности развития. В этом вопросе может помочь оценка плюсов и минусов аналогичных платформ — конкурентов ChatNavigator.

Для анализа конкурентной среды были выбраны самые популярные платформы от известных компаний, таких как Microsoft, Amazon, Google и IBM. Каждая из них разработала свои платформы для реализации чат-ботов, такие как Dialogflow, Amazon Lex, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant. Ниже представлены преимущества и недостатки каждой из платформ.

### Dialogflow

Dialogflow — это сервис от Google, который предоставляет возможность распознавания различных языков, включая русский (рис. 1). Преимущества и недостатки сервиса приведены в табл. 1. Сервис предлагает ограниченные бесплатные возможности использования, а также предоставляет библиотеки для различных языков, что позволяет легко интегрировать его в свои проекты через API. Более того, сервис Dialogflow уже имеет встроенные интеграции с различными мессенджерами, что позволяет для простых сценариев обходиться без написания собственного кода [4, 5].

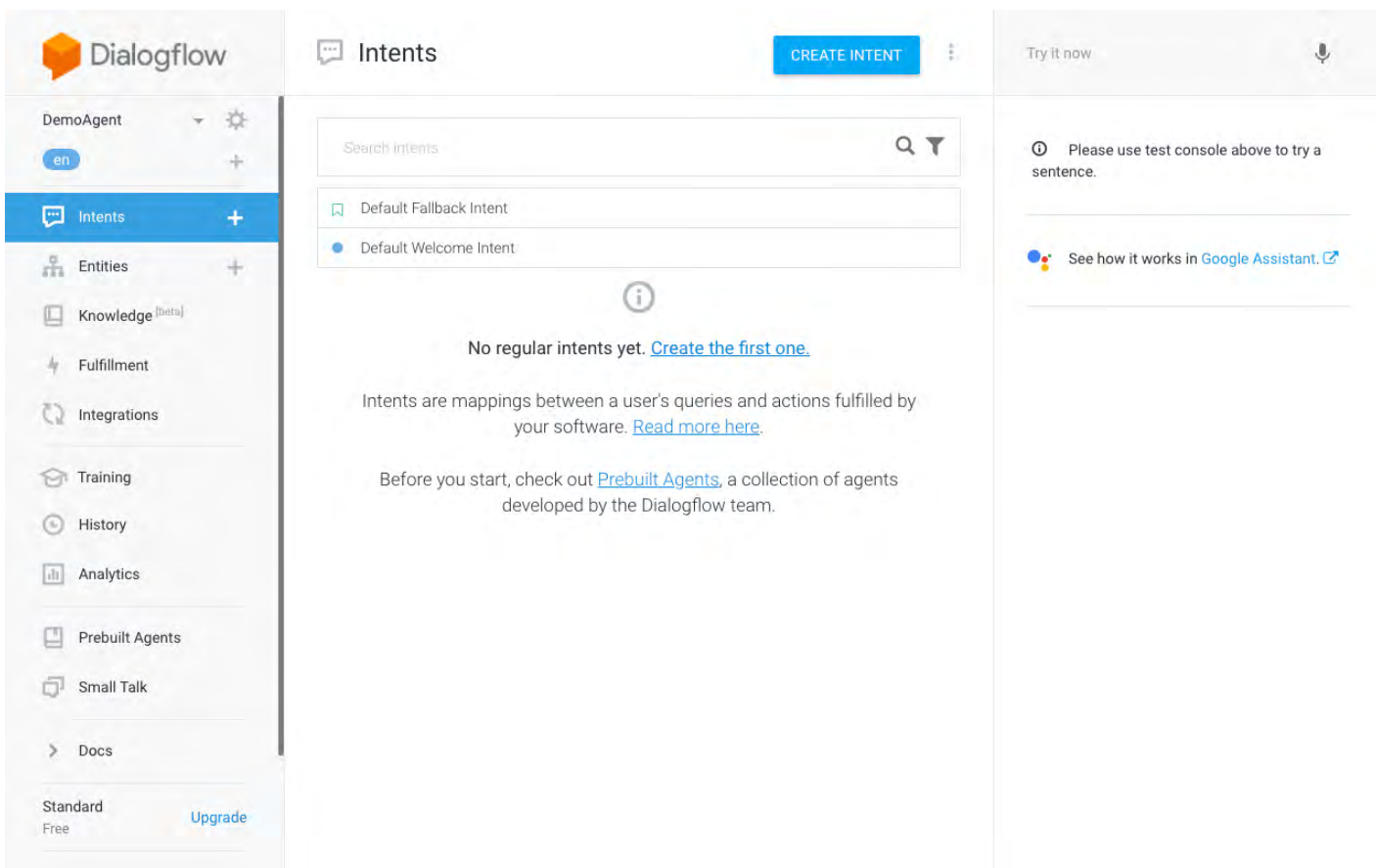


Рис. 1. Интерфейс Dialogflow

Преимущества и недостатки Dialogflow

Преимущества	Недостатки
<p>1. <b>Простота использования.</b> Dialogflow предлагает интуитивно понятный интерфейс, что позволяет разработчикам быстро создавать и настраивать чат-боты. В данной платформе присутствуют графические инструменты для создания разговорного интерфейса, а также шаблоны и примеры для ускорения процесса разработки.</p>	<p>1. <b>Сложность в обучении.</b> Хотя интерфейс Dialogflow прост в использовании, настройка сложных и контекстных диалогов может потребовать некоторого времени и опыта. Необходимо также внимательно настраивать понимание естественного языка, чтобы бот успешно воспринимал различные варианты запросов.</p>
<p>2. <b>Естественный язык и обработка речи.</b> Dialogflow обладает функциональностью обработки естественного языка, что позволяет пользователю взаимодействовать с ботом, используя естественный язык. Поддерживает обработку текстовых сообщений, а также голосовые команды и ответы.</p>	<p>2. <b>Ограниченная свобода дизайна.</b> Dialogflow предлагает некоторые возможности настройки пользовательского интерфейса, но она ограничена в своей гибкости и функциональности. Если вам необходим более сложный или уникальный дизайн интерфейса, может потребоваться дополнительная разработка.</p>
<p>3. <b>Интеграция со сторонними службами.</b> Dialogflow имеет возможности интеграции с другими службами Google, такими как Google Assistant, Gmail и Google Calendar. Она также предлагает API для интеграции с другими платформами и службами.</p>	<p>3. <b>Зависимость от компании Google.</b> Dialogflow является продуктом Google и полностью зависит от его инфраструктуры и сервисов. Это может вызывать определенные ограничения и риски для разработчиков, когда речь идет о стабильности, доступности или изменениях в политике использования.</p>
<p>4. <b>Масштабируемость.</b> Dialogflow позволяет создавать сложные разговорные сценарии и поддерживает множество пользователей одновременно. Платформа способна обрабатывать большие объемы запросов с минимальной потерей производительности.</p>	<p>4. <b>Ограничения бесплатной версии.</b> Dialogflow имеет два тарифных плана: бесплатный и платный. Бесплатная версия имеет некоторые ограничения по количеству запросов, доступным функциям и интеграции со сторонними службами. Для полного функционала и возможностей может потребоваться переход на платный план.</p>

Amazon Lex

Amazon Lex — это полностью управляемый сервис ИИ с расширенными моделями естественного языка для проектирования, встраивания, тестирования и развертывания речевых интерфейсов в приложениях [6].

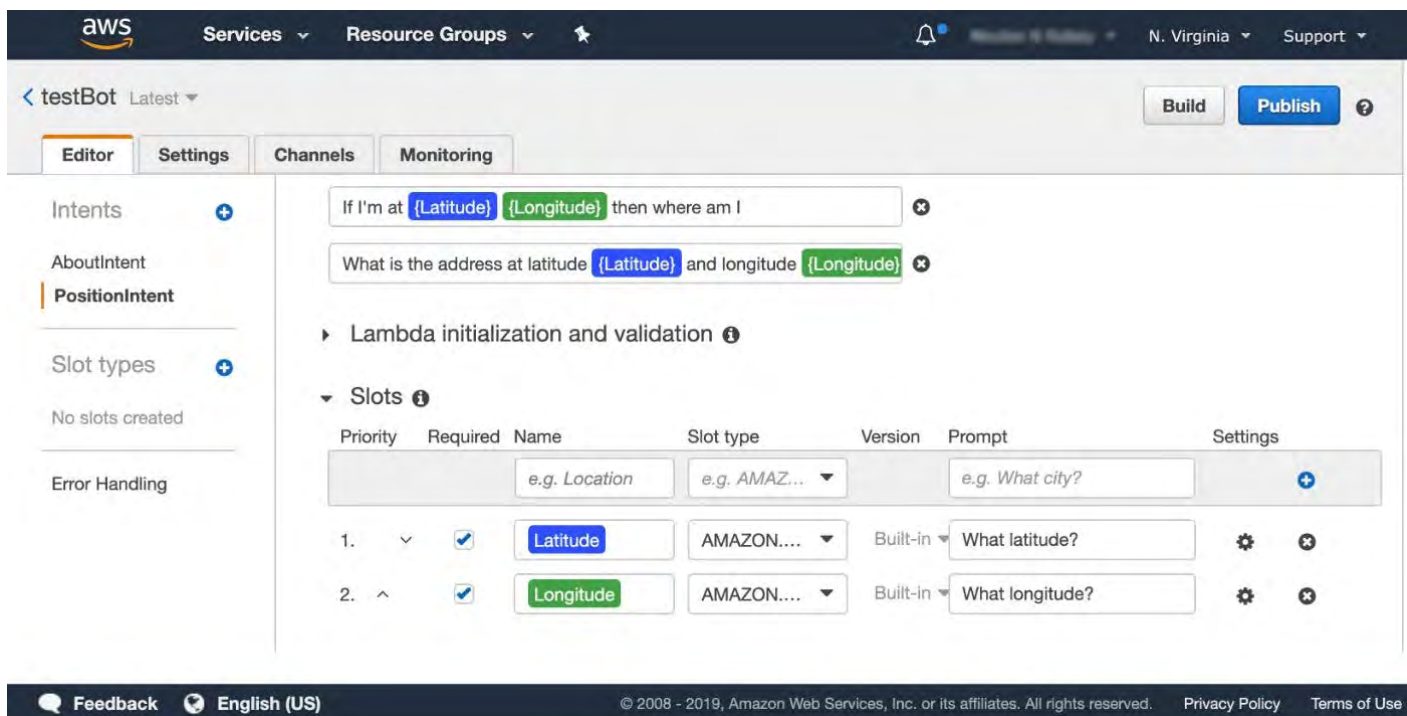


Рис. 2. Интерфейс Amazon Lex



Преимущества и недостатки Amazon Lex

Преимущества	Недостатки
1. <b>Простота использования.</b> Amazon Lex обладает простым интерфейсом и интуитивно понятной документацией, что делает его доступным даже для пользователей без опыта в области разработки.	1. <b>Ограниченные языковые возможности.</b> Amazon Lex хорошо поддерживает английский язык, но может быть ограничен в возможностях обработки других языков, особенно менее распространенных. Это может ограничить его применимость в многоязычных приложениях.
2. <b>Интеграция с другими сервисами AWS.</b> Amazon Lex легко интегрируется с другими сервисами AWS, такими как AWS Lambda, Amazon DynamoDB и Amazon S3. Это позволяет создавать более сложные системы и использовать синтез речи или хранение данных.	2. <b>Ограниченные возможности обработки сложных диалогов.</b> Приложения, требующие сложных диалогов и контекстной понимающей способности, могут столкнуться с ограничениями Amazon Lex. В некоторых случаях могут потребоваться дополнительные разработки или другие NLP-сервисы.
3. <b>Масштабируемость.</b> Amazon Lex может масштабироваться в зависимости от потребностей вашего приложения. Он способен обрабатывать как небольшое количество запросов, так и миллионы параллельных запросов.	3. <b>Отсутствие некоторых продвинутых функций.</b> В Amazon Lex могут отсутствовать некоторые продвинутое функции, которые доступны в других NLP-сервисах. Например, распознавание речи может быть ограничено по сравнению с Amazon Transcribe.
4. <b>Гибкость.</b> Amazon Lex предоставляет различные типы слотов, сущностей и интенгов, которые можно настраивать в соответствии с требованиями вашего приложения.	
5. <b>Устойчивость.</b> Amazon Lex обеспечивает высокую доступность, резервное копирование данных и автоматическое масштабирование. Приложение будет стабильно работать даже при большом трафике и в случае отказа одного из компонентов инфраструктуры.	

### Microsoft Bot Framework

Microsoft Bot Framework — это коллекция библиотек, инструментов и служб, которые позволяют создавать, тестировать, развертывать и управлять интеллектуальными ботами. Bot Framework включает модульный и расширяемый пакет SDK для создания ботов и подключения к службам ИИ. С помощью этой платформы разработчики могут создавать ботов, использующих речь, понимающих естественный язык, отвечающих на вопросы и многое другое [7].

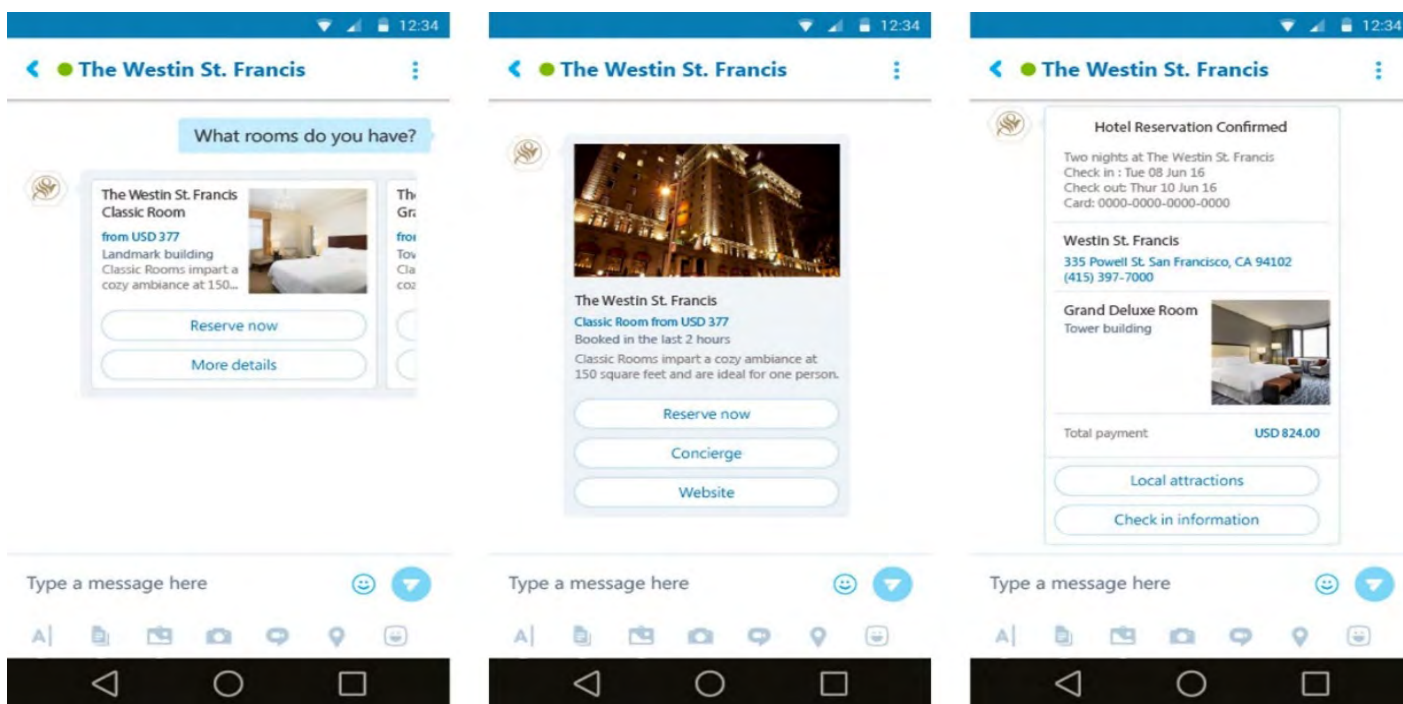


Рис. 3. Интерфейс Microsoft Bot Framework

Преимущества и недостатки Microsoft Bot Framework

Преимущества	Недостатки
1. <b>Интеграция с множеством каналов.</b> Microsoft Bot Framework позволяет развернуть бота на различных платформах, включая Slack, Facebook Messenger, Skype, Telegram и другие. Это обеспечивает широкую доступность бота для пользователей на разных каналах связи.	1. <b>Ограниченные возможности в бесплатной версии.</b> Некоторые продвинутые функции Bot Framework могут быть доступны только в платной версии, что может ограничить разработчиков в определенных случаях.
2. <b>Поддержка различных языков.</b> Благодаря интеграции с платформой перевода Microsoft Bot Framework поддерживает множество языков. Это позволяет разработчикам создавать и развертывать ботов для международной аудитории.	2. <b>Сложность в настройке сложных сценариев.</b> При разработке ботов со сложными сценариями вопросы настройки могут быть сложными. Некоторые сценарии могут требовать дополнительного времени и усилий для реализации и интеграции.
3. <b>Легкость разработки.</b> Microsoft Bot Framework предоставляет набор инструментов и библиотек для разработки ботов. У нее удобный интерфейс разработки, а также возможность использовать языки программирования C# и Node.js. Это позволяет разработчикам быстро создать и настроить бота.	3. <b>Ограничение функциональности на некоторых каналах.</b> Некоторые каналы связи имеют ограничения на поддержку операций, таких как отображение изображений или использование интерактивных элементов. Это может ограничить функциональность бота на таких платформах.
4. <b>Расширенные возможности.</b> Bot Framework предлагает различные возможности, такие как распознавание речи, управление диалогами, аутентификация и авторизация пользователей, аналитика и многое другое. Это дает разработчикам гибкие инструменты для создания ботов с разнообразным функционалом.	4. <b>Зависимость от платформы Microsoft.</b> Microsoft Bot Framework является продуктом Microsoft и имеет зависимость от экосистемы компании. Это может ограничить его совместимость с другими платформами или требовать специфических интеграций с продуктами Microsoft.

### IBM Watson Assistant

IBM Watson Assistant — это облачный сервис ИИ, предложенный компанией IBM, который позволяет разработчикам и предприятиям интегрировать в свои продукты системы разговорного ИИ, также известные как виртуальные помощники, или чат-боты [8].

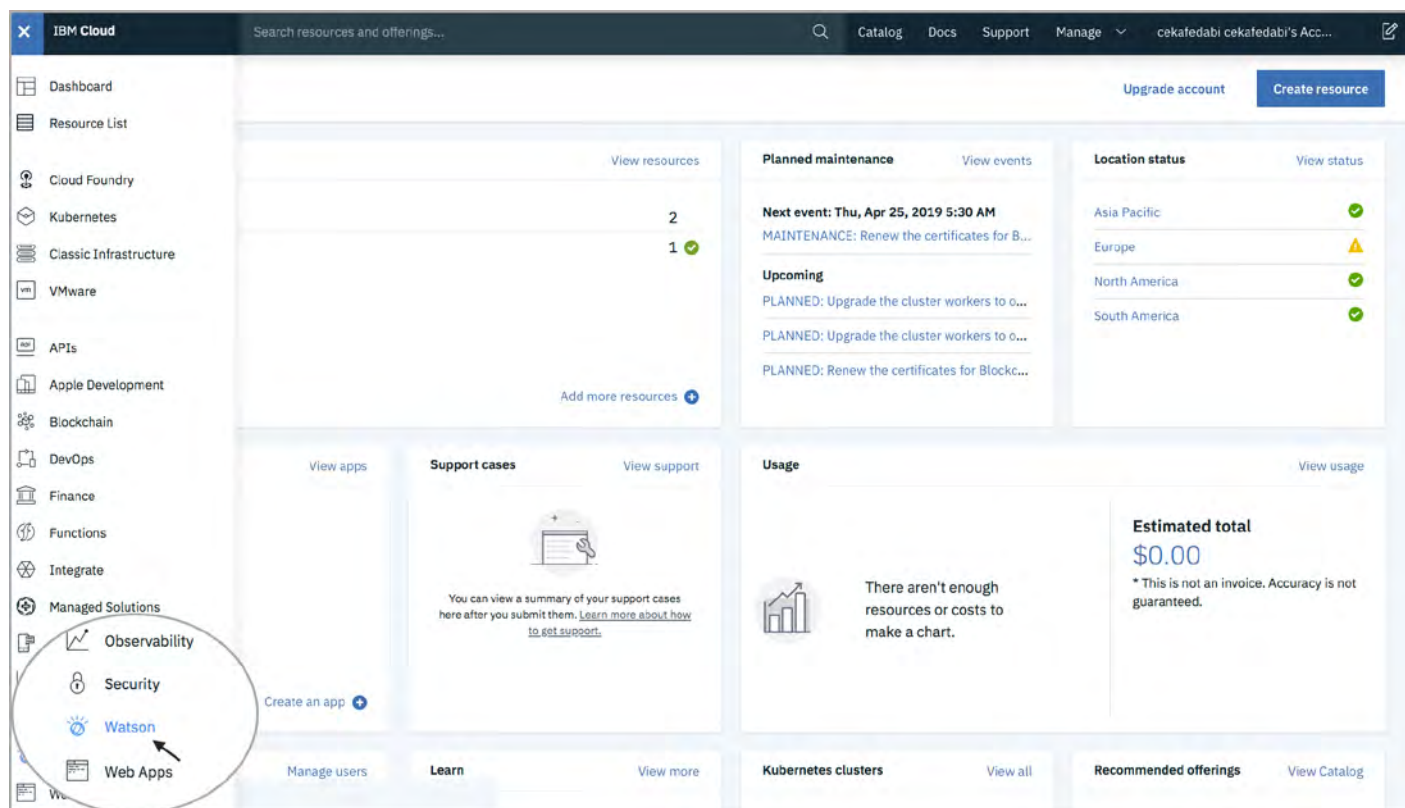


Рис. 4. Интерфейс IBM Watson Assistant

Преимущества и недостатки IBM Watson Assistant

Преимущества	Недостатки
1. <b>Мощные возможности искусственного интеллекта.</b> IBM Watson Assistant основан на различных технологиях искусственного интеллекта, таких как обработка естественного языка (NLU), машинное обучение и глубокое обучение. Это позволяет ему понимать и обрабатывать естественный язык, создавать контекстно-зависимые диалоги и предоставлять более точные и релевантные ответы.	1. <b>Сложность в настройке.</b> Настройка и конфигурация IBM Watson Assistant может быть сложной задачей для новичков. Для достижения оптимальных результатов требуются понимание основ искусственного интеллекта и опыт работы с платформой.
2. <b>Широкий функционал.</b> IBM Watson Assistant предлагает широкий набор функций, которые позволяют разрабатывать сложные и персонализированные чат-боты. Возможности включают в себя управление диалогом, интеграцию с различными каналами коммуникации (веб-сайты, мессенджеры и т. д.), аналитику и отчетность.	2. <b>Ограниченные языковые возможности.</b> В некоторых случаях Watson Assistant может оказаться ограниченным в обработке специфических языков или диалектов. Хотя Watson Assistant поддерживает множество языков, но некоторые менее распространенные языки могут быть менее точно распознаны.
3. <b>Легкая интеграция.</b> IBM Watson Assistant может быть легко интегрирован с другими сервисами IBM, такими как Watson Discovery (для поиска информации в больших объемах данных) и Watson Language Translator (для перевода текста на различные языки).	3. <b>Зависимость от облачной инфраструктуры.</b> IBM Watson Assistant требует доступа к облачным ресурсам IBM для работы. Это может создавать зависимость от доступности облачной инфраструктуры и добавлять стоимость использования сервиса.
4. <b>Высокий уровень защиты данных.</b> IBM Watson Assistant обеспечивает высокий уровень безопасности и защиты данных. IBM имеет множество сертификатов и соблюдает регуляторные стандарты, такие как GDPR и HIPAA.	4. <b>Ограничения по цене.</b> IBM Watson Assistant предлагает бесплатный план, но при переходе на платные планы может возникнуть дополнительная стоимость. Некоторые функции и возможности также могут требовать дополнительных платежей.

#### ВОЗМОЖНОСТИ CHATNAVIGATOR И ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЧАТ-БОТА В РЖД

Система ChatNavigator предназначена для интерактивного онлайн-консультирования и обеспечивает автоматизацию обслуживания клиентов в различных текстовых каналах обслуживания [9].

Система предоставляет функции разработки и исполнения сценариев диалогов, настраиваемые индивидуально под предметную область конкретного заказчика. Сценарии диалогов могут включать уточняющие вопросы клиенту, получение информации из смежных информационных систем заказчика. Ответы системы могут содержать различные формы интерактивного взаимодействия с клиентом: ссылки на разделы сайта, уточняющие вопросы, предложение возможных вопросов, запросы дополнительной информации для передачи в смежные информационные системы. Система ChatNavigator обладает следующими функциональными возможностями:

- прием и автоматическая обработка текстовых вопросов клиентов в соответствии с заданными сценариями диалогов;
- сохранение истории общения с клиентом в рамках одной сессии;
- предоставление средств накопления информации, необходимой для анализа и внесения изменений в сценарий работы системы;
- просмотр отчетов и истории диалогов с клиентами;
- управление учетными записями пользователей;
- просмотр журнала событий;
- просмотр состояния компонентов системы;
- просмотр и редактирование сценария диалога;
- управление каналами связи.

В данный момент в РЖД реализована система АС «Виртуальный консультант» (ВиКо) для быстрых консультаций пользователей и создания обращений технологом по выбранной системе. Система была внедрена в 2022 году и вплоть до конца 2023 года проходила процесс улучшений и дополнений. Во второй половине 2023 года стандартная форма подачи обращений была заменена на использование через ВиКо, что существенно снизило нагрузку на работников, позволив решать самые типичные проблемы намного быстрее самими пользователями, без привлечения технологов. В случае если решение, предложенное чат-ботом, не помогло, создается обращение и привлекается технолог. Подробнее со статистикой, успехами и перспективами АС «ВиКо» можно ознакомиться в статье «Искусственный интеллект научили помогать пользователям РЖД» [10].

#### ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ПЛАТФОРМЫ НА ОСНОВЕ ПРЕИМУЩЕСТВ КОНКУРЕНТОВ

Платформы, такие как Dialogflow и IBM Watson Assistant, предлагают мощные инструменты для кастомизации ответов чат-бота. ChatNavigator может внедрить аналогичные инструменты, которые позволяют настраивать ответы бота в зависимости от контекста диалога и специфики запроса. Поскольку разные пользователи порой могут не обладать достаточной квалификацией или знаниями в определенной области, можно ввести дополнительные настройки для вида подачи информации. Также, аналогично Amazon Lex и Microsoft Bot Framework, можно предлагать более глубокую интеграцию с другими ИТ-системами РЖД и внешними сервисами, что позволит предоставлять более комплексную информацию

и услуги. В качестве дополнительных возможностей можно провести внедрение голосовых технологий, аналогично тем, которые используются в Alexa или Google Assistant, позволит пользователям взаимодействовать с сервисом в режиме hands-free, что может быть особенно удобно во время загруженной работы, когда времени сделать обращение вручную просто нет. Помимо этого, используя аналитические инструменты наподобие IBM Watson, платформа могла бы анализировать предыдущие запросы пользователей и предсказывать их потребности, предлагая информацию еще до того, как она будет запрошена, поскольку запросы одного пользователя чаще всего имеют общую тематику. В качестве большей персонализации можно провести интеграцию технологий для управления состоянием диалога, аналогичных Microsoft Bot Framework, что поможет обеспечить естественный ход разговора, даже если пользователь меняет тему или возвращается к предыдущему вопросу.

Реализация этих возможностей и функциональных особенностей потребует не только технических усилий, но и постоянного анализа потребностей пользователей и обратной связи от них, что позволит сделать ChatNavigator еще более удобным и полезным инструментом.

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ РЕАЛИЗАЦИИ СЕРВИСА ДЛЯ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГАМ ГИД

Основные этапы проектирования чат-бота включают следующие шаги:

1. Формирование дерева сценария и таблицы тем.
2. Определение формата разработки сценария чат-бота:
  - работающий по заранее известным правилам (списку ключевых слов);
  - обучающийся на базе ML-классификатора (алгоритм Machine Learning).
3. Создание спецификации.

Сценарий чат-бота представляется в виде дерева из разделов и тем. Корень является входной точкой сценария, от которого идут темы первого или второго уровня вложенности. Начиная с третьего уровня вложенности новые числа добавляются в номер стеята через дефис. На схеме ниже можно увидеть часть дерева из разделов одной из тем, которая будет включена в чат-бот для помощи технологам.

Помимо дерева сценария, также проектируется таблица, где указаны первоначальные уровни вложенности. Таблица для чат-бота помощи технологам представлена ниже.



Рис. 5. Пример дерева сценария чат-бота

Таблица 5

Таблица тем чат-бота

Номер темы	Имя темы	Вопросы	Уровень вложенности
<b>1</b>	Установка ГИД		<b>1-й уровень вложенности</b>
1.1	Citrix		2-й уровень вложенности
1.2	ТКІ		2-й уровень вложенности
1.3	Novell		2-й уровень вложенности
<b>2</b>	Типовые ошибки		<b>1-й уровень вложенности</b>
2.1	Технические ошибки		2-й уровень вложенности
2.2	Ошибки АСОУП		2-й уровень вложенности
2.3	Действия пользователя		2-й уровень вложенности
<b>3</b>	Группы для нарядов		<b>1-й уровень вложенности</b>
<b>4</b>	Телефоны		1-й уровень вложенности



Для реализации сценария заполняется таблица тем в формате Excel. Номер темы отражает каждый новый уровень вложенности; имя темы отражает вопросы пользователей, которые будут попадать в тему; поле «Вопросы» заполняется реальными вопросами пользователей, оставляя только вопрос.

Далее заполняется вторая таблица с указанием ответов на вопросы. Ответы должны соответствовать следующим требованиям:

- компактность, оптимально:
  - 200–300 символов,  $\leq 3$ –5 строк;
  - 1–5 простых предложений,  $\leq 600$ –700 символов;
- информативность, состоят из 1–3 блоков:
  - 1-й обязательный — краткий ответ на вопрос пользователя;
  - 2-й — более полный ответ, включает важную информацию по вопросу;
  - 3-й — ссылка на ресурсы/источники с дополнительной информацией (в том числе на другие тематики сценария). Если пользователю необходимо предоставить еще более полную информацию по вопросу, ответ дополняется ссылкой или дозапросом;
- в первом предложении ответа должны в явном виде присутствовать тематика вопроса (чтобы при ошибке бота пользователь сразу понял, на какой именно вопрос дан ответ) и краткий ответ;
  - простая структура, БЕЗ причастных/деепричастных оборотов, сложносочиненных предложений;
  - текст должен быть легким для чтения, давать четкий ответ на ряд однотипных вопросов, а НЕ на один конкретный вопрос, НЕ может начинаться со слов «да», «нет», «можно», «нельзя».

Далее на основе таблицы тем определяется формат разработки сценария чат-бота. Поскольку в таблице тем присутствует большой уровень вложенности, то есть более 2 тем, то формат разработки будет по заранее прописанным шаблонам.

Последним этапом на основе таблицы тем готовится спецификация для сценария. Спецификация готовится в виде древовидной структуры в программе XMind или Visio. Для спецификации применяются следующие требования:

- быть детализированной;
- содержать:
  - вопросы пользователя и ответы на них;
  - варианты ввода и условия переходов между стеями;
  - интеграционные методы с другими системами/сервисами ОАО «РЖД»;
  - интеграционный метод с АСУ ЕПП.

Результатом построения спецификации будет представление сценария чат-бота в виде дерева диалогов

и набора последовательных действий в графическом редакторе [11].

Пример подобной спецификации представлен на рис. 6.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для увеличения эффективности и скорости работы технологов ГИД в РЖД важно использовать новые технологии из-за постоянных перемен и изменений в мире [12]. Чат-боты могут значительно улучшить процессы работы и повысить оперативность взаимодействия, предлагая быстрые и точные ответы на вопросы. После анализа различных платформ для разработки чат-ботов было показано, что ChatNavigator в качестве основы для создания чат-бота для технологов ГИД в РЖД удовлетворяет нужным требованиям, но также имеет потенциал для расширения функционала. ChatNavigator предлагает широкий набор функций и возможностей, которые отвечают требованиям и потребностям РЖД.

В первую очередь ChatNavigator обладает передовыми возможностями в понимании естественного языка, что гарантирует более точные и релевантные ответы на вопросы технологов ГИД. Эта платформа также обладает гибкостью и кастомизацией, что позволяет настраивать ответы и функционал бота в соответствии с уникальными требованиями РЖД. Одна из ключевых особенностей ChatNavigator — это мультиязычная поддержка, что является важным преимуществом для общения с иностранными технологами и участниками проектов РЖД. Интеграция с другими сервисами и API позволяет предлагать более полную информацию и услуги, упрощая работу и повышая эффективность процессов. ChatNavigator имеет потенциал интегрировать голосовые команды, предоставляя возможность общения с ботом в режиме hands-free, что является дополнительным удобством для технологов в РЖД. Более того, ChatNavigator предлагает возможность анализировать предыдущие запросы и предсказывать потребности технологов, что может значительно упростить и ускорить процесс получения необходимой информации.

Использование чат-ботов для поддержки технологов ГИД в РЖД позволяет повысить эффективность и оперативность работы. После анализа различных платформ для разработки чат-ботов ChatNavigator был выбран как оптимальная платформа для создания чат-бота для технологов ГИД. Его возможности в понимании естественного языка, гибкость и мультиязычная поддержка делают его идеальным выбором для системы чат-бота в РЖД. Дальнейшее развитие платформы на основе преимуществ конкурентов позволит улучшить функциональность и персонализацию чат-бота, обеспечивая более качественное обслуживание технологов и повышая эффективность их работы.

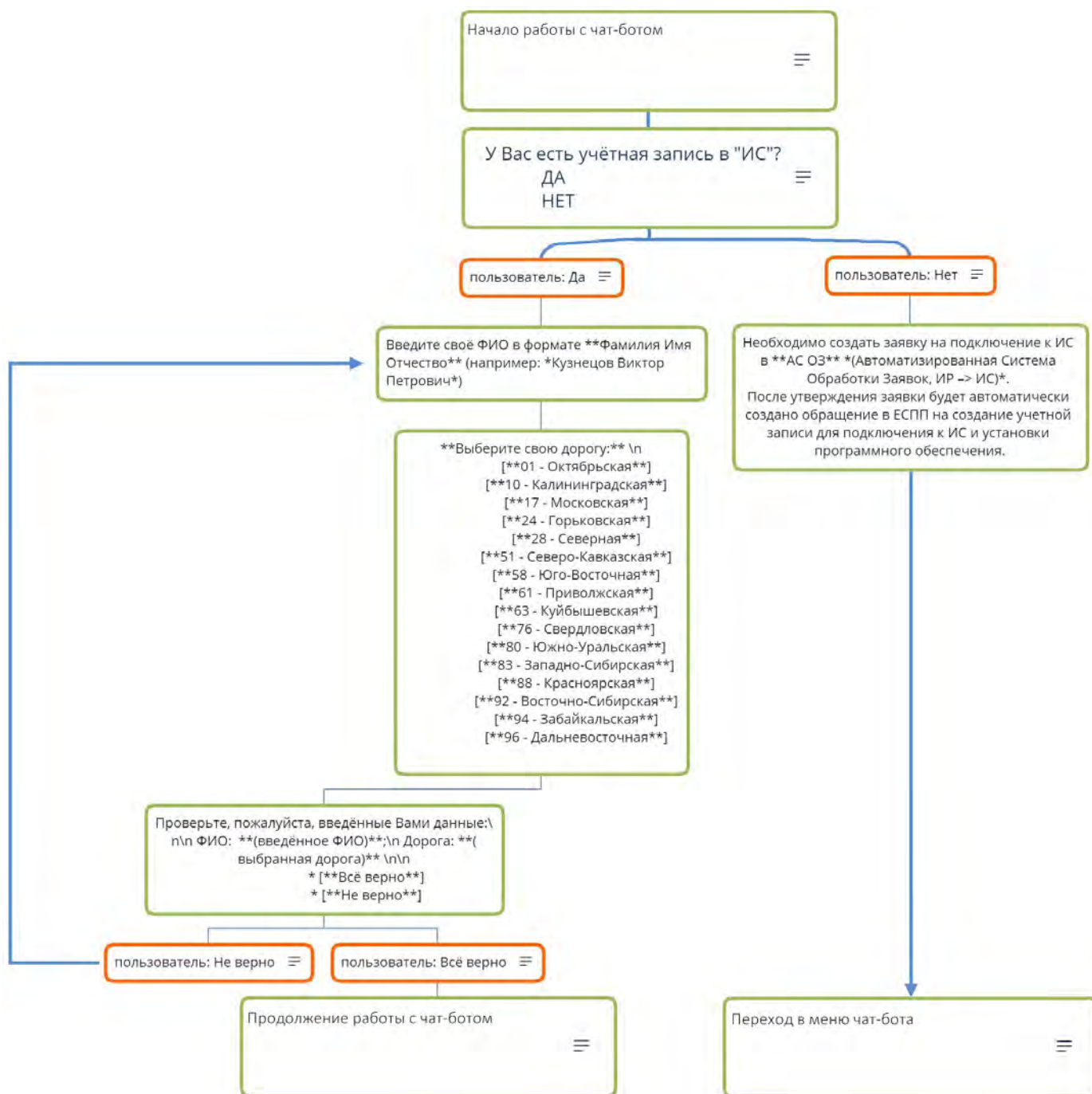


Рис. 6. Пример спецификации сценария чат-бота

ЛИТЕРАТУРА

1. ГИД «Урал-ВНИИЖТ»: Справочная система. URL: <http://gidural.ru/doku.php> (дата обращения 11.02.2024).
2. Что такое чат-бот? // Oracle СНГ. — URL: <http://www.oracle.com/cis/chatbots/what-is-a-chatbot> (дата обращения 11.02.2024).
3. Пособие по обеспечению безопасности движения и охране труда / ОАО «Российские железные дороги». — Москва: Техинформ, 2011. — 247 с.
4. Гранкин, С. Что умеет Dialogflow? // Хабр. — 2020. — 29 мая. URL: <http://habr.com/ru/articles/502688> (дата обращения 11.02.2024).
5. Dialogflow // Google Cloud. URL: <http://cloud.google.com/dialogflow?hl=en> (дата обращения 11.02.2024).
6. Amazon Lex — ИИ для диалоговых интерфейсов и чат-ботов // Amazon Web Services. URL: <http://aws.amazon.com/ru/lex> (дата обращения 11.02.2024).
7. Microsoft Bot Framework. URL: <http://dev.botframework.com> (дата обращения 11.02.2024).
8. Что такое пакет SDK Bot Framework // Microsoft Learn. — 2023. — 08 марта. URL: <http://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/bot-service/bot-service-overview?view=azure-bot-service-4.0> (дата обращения 11.02.2024).
9. ChatNavigator. Омниканальная система естественного диалога STC-S9777. Руководство пользователя / ЦРТ Инновации. — 53 с. URL: [http://www.speechpro.ru/upload/productspecificationdocument/file/STC-S9777\\_ChatNavigator\\_Руководство\\_пользователя.pdf](http://www.speechpro.ru/upload/productspecificationdocument/file/STC-S9777_ChatNavigator_Руководство_пользователя.pdf) (дата обращения 11.02.2024)

10. Искусственный интеллект научили помогать пользователям РЖД // РЖД цифровой. — 2023. — 02 февраля. URL: <http://rzddigital.ru/projects/iskusstvennyu-intellekt-nauchili-pomogat-polzovatelyam-rzhd> (дата обращения 11.02.2024).

11. Проектирование чат-ботов на платформе ChatNavigator [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://sdo.rzd.ru/lms/#&step=2&doaction=Go&s=7PQYfAcUZmfduJwW-W3G&id=1202455&type=studentmeasure> (дата обращения: 11.02.2024)

12. Постников, С. Б. Железные дороги: адаптация к переменам и новым реальностям: Монография. — Москва: Прометей, 2022. — 350 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Нигматуллин Кирилл Рамилович** — магистрант 1-го курса направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. E-mail: [morenoded@gmail.com](mailto:morenoded@gmail.com)

**Забродин Андрей Владимирович** — канд. ист. наук, доцент кафедры «Информационные и вычислительные системы», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. E-mail: [zabrodin@pgups.ru](mailto:zabrodin@pgups.ru)

Статья поступила в редакцию 13.02.2024; одобрена после рецензирования 15.03.2024.

# Research and Development of a Chatbot to Optimize Support for Technologists of the “Executive Traffic Schedule” System in Russian Railways: Platform Selection and Justification

**K. R. Nigmatullin, PhD A. V. Zabrodin**

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University  
Saint Petersburg, Russia

**Abstract.** The article is devoted to the research and development of a chatbot for consulting support for technologists of the “Executive Traffic Schedule” system in Russian Railways. The goal of the work is to identify the requirements and characteristics for creating a chatbot capable of assisting technologists. The paper discusses the practical significance of introducing chatbots in the field of technical support in Russian Railways. The analysis of the ChatNavigator platform for creating a chatbot is carried out and the choice of this platform is justified.

**Keywords:** information technology, chatbot, RZhD (Russian Railways), digital technologies, automation, GID, integration.

**For citation.** Nigmatullin K. R., Zabrodin A. V. Research and development of a chatbot to optimize support for technologists of the “Executive Traffic Schedule” system in Russian Railways: platform selection and justification // *Intellectual Technologies on Transport. 2024. No. 1 (37). P. 61–72. (In Russian). DOI: 10.20295/2413-2527-2024-137-61-72*

## REFERENCES

1. GID “Ural-VNIIZhT” [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://gidural.ru/doku.php> (data obrashhenija: 11.02.2024). (In Russian)
2. Chto takoe chat-bot [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://www.oracle.com/cis/chatbots/what-is-a-chatbot/> (data obrashhenija: 11.02.2024).
3. Posobie po obespecheniju bezopasnosti dvizhenija i ohrane truda. M.: TEHINFORM, 2011. S. 12. (In Russian)
4. Chto umeet Dialogflow [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://habr.com/ru/articles/502688/> (data obrashhenija: 11.02.2024). (In Russian)
5. Dialogflow [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://cloud.google.com/dialogflow?hl=en> (data obrashhenija: 11.02.2024).
6. Amazon Lex [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://aws.amazon.com/ru/lex/> (data obrashhenija: 11.02.2024). (In Russian)

7. Microsoft Bot Framework [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://dev.botframework.com/> (data obrashhenija: 11.02.2024).

8. Chto takoe paket SDK Bot Framework [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/bot-service/bot-service-overview?view=azure-bot-service-4.0> (data obrashhenija: 11.02.2024). (In Russian)

9. ChatNavigator Rukovodstvo pol’zovatelja [Jelektronnyj resurs]. URL: [https://www.speechpro.ru/upload/productspecificationdocument/file/STC-S9777\\_ChatNavigator\\_Rukovodstvo\\_pol’zovatelja.pdf](https://www.speechpro.ru/upload/productspecificationdocument/file/STC-S9777_ChatNavigator_Rukovodstvo_pol’zovatelja.pdf) (data obrashhenija: 11.02.2024). (In Russian)

10. Iskusstvennyj intellekt nauchili pomogat’ pol’zovateljam RZhD [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://rzddigital.ru/projects/iskusstvennyj-intellekt-nauchili-pomogat-polzovatelyam-rzhd/> (data obrashhenija: 11.02.2024). (In Russian)

11. Proektirovanie chat-botov na platforme ChatNavigator [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://sdo.rzd.ru/lms/#&step=2&doaction=Go&s=7PQYfAcUZmfduJIwWW3G&id=1202455&type=studentmeasure> (data obrashhenija: 11.02.2024). (In Russian)

12. Pozdnikov S. B. Zheleznye dorogi: adaptacija k peremennam i novym real’nostjam. M.: Prometej, 2022. S. 302. (In Russian)

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Nigmatullin Kirill Ramilevich** — Master’s degree student, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. E-mail: [morenoded@gmail.com](mailto:morenoded@gmail.com)

**Zabrodin Andrey Vladimirovich** — PhD in History. Associate Professor of the Department of Information and Computing Systems, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. E-mail: [zabrodin@pgups.ru](mailto:zabrodin@pgups.ru)

The article was submitted 13.02.2024; approved after reviewing 15.03.2024.