

## МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЧАТ-БОТОВ

## METHODOLOGY FOR CREATING CHATBOTS

**B. Goryachkin  
K. Rozen  
D. Bobrov**

*Summary.* In this article we are talking about the methodology for developing chatbots. For this purpose, the classification of chatbots is considered. Studied the process of the bot and the technical metrics for assessing its effectiveness. And also considered the possibility of using bots in the social forecasting of housing needs of the population.

*Keywords:* chat bot, dialog manager, Natural Language Understanding (NLU, NLP Engine), Response Generator Module (Natural Language Generator, NLG), channel, user.

## Введение

Чат-бот — это программа-собеседник, которая достаточно прочно вошла в нашу жизнь. Боты применяются в абсолютно различных сферах жизни.

В бизнес-сфере они помогают разгружать колл-центры, автоматизировать бизнес-процессы и т.д., что увеличивает прибыль компаний. Так же чат-боты могут записывать пациентов к врачу, помогают оформить заказ товара, подобрать новостную справку для человека, ориентируясь на его интересы, определиться с выбором ВУЗа, работы. Они применяются и в развлекательных сферах, с их помощью люди могут получить шуточный прогноз, поболтать с персонажами разных произведений, пройти тесты, решить головоломки. Чат-боты только развиваются, но уже могут сдавать сложные экзамены для юристов и врачей. Продолжая дальше работать с ботами, им можно найти применение и в других сферах. Например, в социальной сфере, есть проблема прогнозирования потребностей населения, в частности, потребности в жилье. Сначала происходит сбор необходимых данных. Затем они анализируются и с помощью выбранного метода расчета создается прогноз необходимых показателей на требуемый период времени. Как раз на этапе сбора данных и могут помочь чат-боты. Можно, как вариант, создать бота, помогающий подбирать объявления о продаже квартир, домов и т.д., а затем анализировать какие типы квартир чаще всего ищут пользователи, также чат-бот может проводить опросы,

**Горячкин Борис Сергеевич**

кандидат технических наук, доцент,  
Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана  
bsgor@mail.ru

**Розен Ксения Сергеевна**

Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана  
k.rozen00@mail.ru

**Бобров Денис Васильевич**

Московский государственный технический  
университет им. Н.Э. Баумана  
bobrow.bobro2015@yandex.ru

*Аннотация.* В данной статье речь идёт о методологии разработки чат-ботов. Для этого рассмотрена классификация чат-ботов. Изучен процесс работы бота и технические метрики оценки его эффективности. А также была рассмотрена возможность применения ботов в социальном прогнозировании потребностей населения в жилье.

*Ключевые слова:* чат-бот, менеджер диалогов, Natural Language Understanding (NLU, NLP Engine), Response Generator Module (Natural Language Generator, NLG), канал, пользователь.

какие характеристики хотели бы видеть у своего жилья, что может помочь понять компаниям-застройщикам: как лучше спроектировать здание. Вид и способ применения чат-бота будет зависеть от того, какие данные требуется создать. Но чтобы применить чат-бота, его, для начала, нужно создать. Как разработать бота? Этому вопросу и посвящена данная статья.

## Классификация чат-ботов

Чат-бот — это программа-собеседник, которая имитирует человеческое общение используя текст или голос. Чат-боты используются для автоматизации задач, работая по определенному алгоритму. Они ведут диалог с пользователем, отвечая на его запросы. Первые программы появились в 1996 году. Одним из примеров является Eliza, имитирующий диалог с психотерапевтом. Также чат-боты начали часто использоваться в мессенджерах. Большинство работает на платформах таких мессенджеров как: Facebook Messenger, Telegram, Viber, «ВКонтакте», Skype, Slack. Боты могут работать в виде отдельных приложений или быть встроенными в функционал поисковиков. [1,2]

Чат-боты применяются в таких областях, как сервисы электронной коммерции, call-центры, игровая индустрия. Но чат-боты для такого использования обычно ограничено узкой специализацией, и не подходят для широкого спектра общения с человеком.

У экспертов нет единого мнения, как можно классифицировать чат-боты. Но можно выделить два основных вида классификации: бизнес-классификация чат-бот приложений и классификация чат-бот приложений по техническому типу.

Если рассматривать бизнес-классификацию, то чат-боты разделены на:

- Разговорные чат-боты. Созданы для общения наподобие разговора с человеком, не имеют конкретной цели.
- Чат-боты ассистенты. Имеют конкретную заранее определённую цель. Из пользовательских ответов извлекаются данные, которые необходимы для достижения этих целей. Могут служить заменой или помощниками (ассистентами) в заполнении Web-форм, таких как получение банковской выписки, оформление ипотеки online.
- Q&A (questions and answers). Чат-боты, дающие ответ по принципу 1 вопрос — 1 ответ.

По техническим характеристикам чат-боты делятся на:

- Основанные на бизнес-правилах. Имеют деревоподобную структуру разговора. Диалог с пользователем идёт по определённому пути, который был заранее определен. Пользователь, принимает решение о том, в каком направлении строить разговор, но никогда не сможет отойти от заранее продуманных алгоритмов. Обычно в данных чат-ботах нет вопросов, для которых требуется ответ в свободной форме, а вместо этого содержат большое количество кнопок для выбора ответа.
- Основанные на искусственном интеллекте. Такие чат-боты построены полностью на использовании искусственного интеллекта (NLP, NLU, NN и т.д.). В отличие от чат-ботов, основанных на бизнес-правилах, не имеют заранее определённого пути разговора. Вместо этого, путь разговора определён неявным образом на основе тренировочных данных, использованных для обучения модели машинного обучения. Но у них есть существенный минус, так как для обучения ИИ нужно огромное количество данных, чтобы он мог давать грамотные и подходящие ответы. На данный момент существуют только прототипы таких чат-ботов.
- Гибридные. Гибридные чат-боты — это комбинация чат-ботов основанных на бизнес-правилах и искусственном интеллекте. Чат-боты данного типа ведут разговор с пользователем по заранее определённому пути, но для распознавания пользовательских намерений используется ИИ, также искусственный интеллект помогает извлекать необходимые данные из сообщений пользователя (например, ФИО). Такой тип чат-ботов чаще всего применяется в коммерческих приложениях.[3]

Так как чат-бот, который может помочь в прогнозировании потребности населения в жилье, будет использоваться для сбора информации, то его можно отнести к классу бота-ассистента, а если рассматривать технические характеристики, то достаточно прописать определенные бизнес-правила, не прибегая к использованию искусственного интеллекта, но если есть цель разнообразить функционал программы в будущем, то есть смысл в разработке гибрида.

### Процесс работы чат-ботов

Кратко процесс взаимодействия пользователя и чат-бота можно описать так:

1. Сначала пользователь адресует свой запрос, это может быть вопрос, просьба о получении услуги и т.п., в какой-либо из доступных ему каналов. В качестве каналов могут выступать умные устройства, ассистенты, встроенные в устройства или мобильные телефоны, привычный звонок на номер телефона, мессенджеры или вебчаты.
2. Следующий шаг это-дополнительная обработка или конвертация сообщения, если она необходима. Диалоговые платформы всегда работают с текстом, в то время как ряд каналов предполагают голосовое общение. За эту конвертацию отвечают платформы ASR (распознавание речи), TTS (синтез речи), системы интеграции с телефонией. Отдельные каналы, например, мессенджеры или ассистенты в мобильном телефоне, позволяют совмещать визуальные интерактивные элементы (например, кнопки) и естественный язык. Для работы с ними необходима интеграция с соответствующими API.

В общем случае алгоритм обработки запроса может выглядеть так (рис. 1).

3. Далее, преобразованный в текст запрос поступает в диалоговую платформу. Ее задача — понять смысл сказанного и эффективно обработать его, вернув результат. Для этого диалоговые платформы используют множество технологий, таких как нормализация текста, морфологический анализ, анализ семантической близости сказанного, ранжирование гипотез, выделение именованных сущностей и, наконец, формирование запросов уже на машинном языке, через совокупность API к внешним базам данных и информационным системам. Примером таких внешних систем может быть 1С, Битрикс24, SAP, CRM системы, базы контента или сервисы, наподобие Deezer или Google Play Music. Получив необходимые данные, диалоговая платформа генерирует ответ — текст, голосовое сообщение (с помощью TTS), включает стриминг контента или уведомляет о совершен-

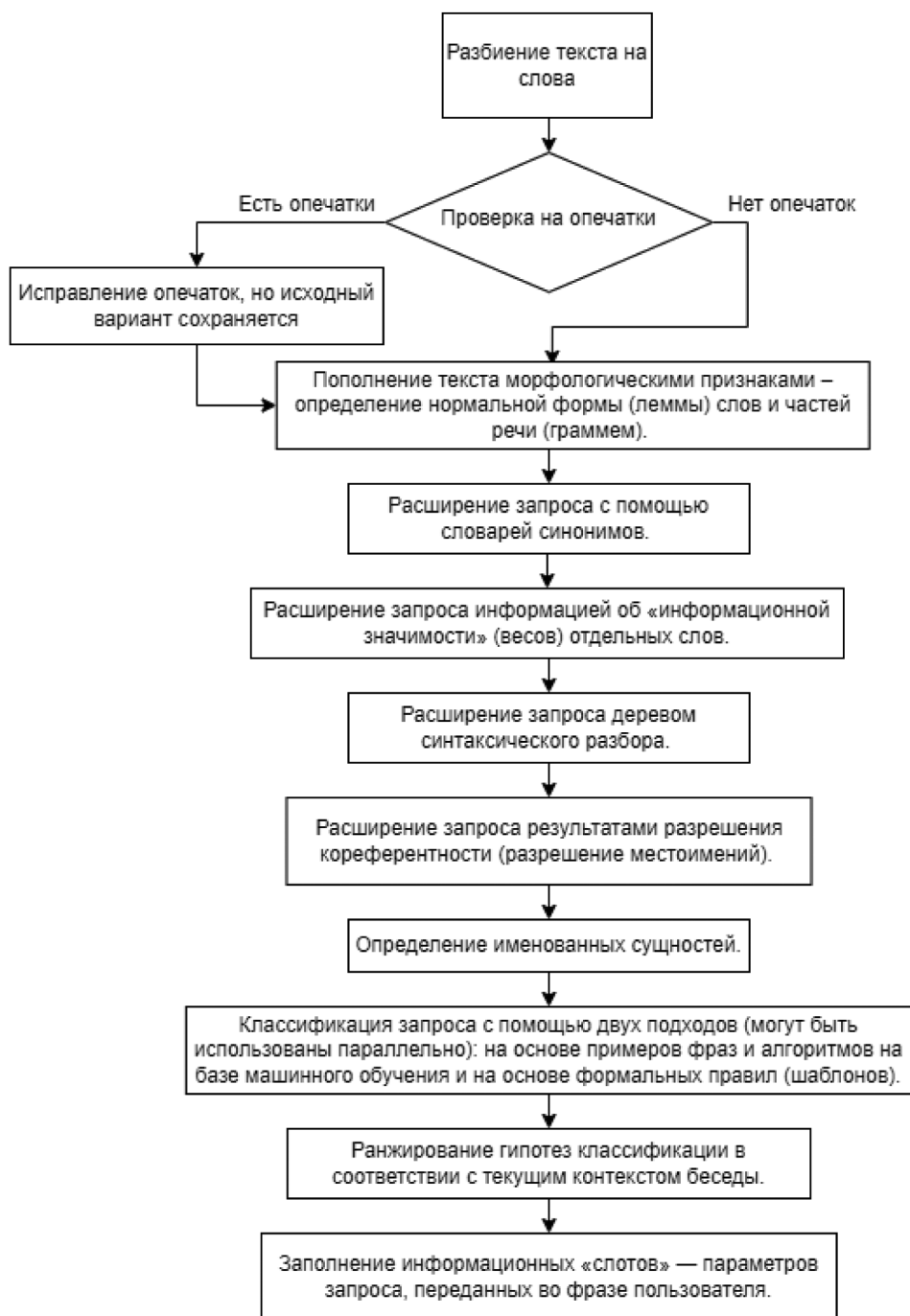


Рис. 1. Блок-схема алгоритма обработки запроса

ном действии (например, размещении заказа в электронном магазине). Если в первоначальном запросе данных для принятия решений по дальнейшему действию недостаточно, платформа NLU инициирует уточняющий диалог, чтобы получить все недостающие параметры и снять неопределенность.

На рис. 2 представлена схема взаимодействия пользователя и чат-бота.

Основными составляющими чат-бота являются:

— *Менеджер диалогов (Dialog Management Module)*.

Этот модуль контролирует поток разговора. Он берет семантическое представление того, что пользователь говорит (т.е. запрос пользователя) и решает, как должен выглядеть ответ системы. Он поддерживает представление диалогового контекста в той или иной форме. Семантическое представление пользовательского ввода возможно напрямую по нажатию кнопки.

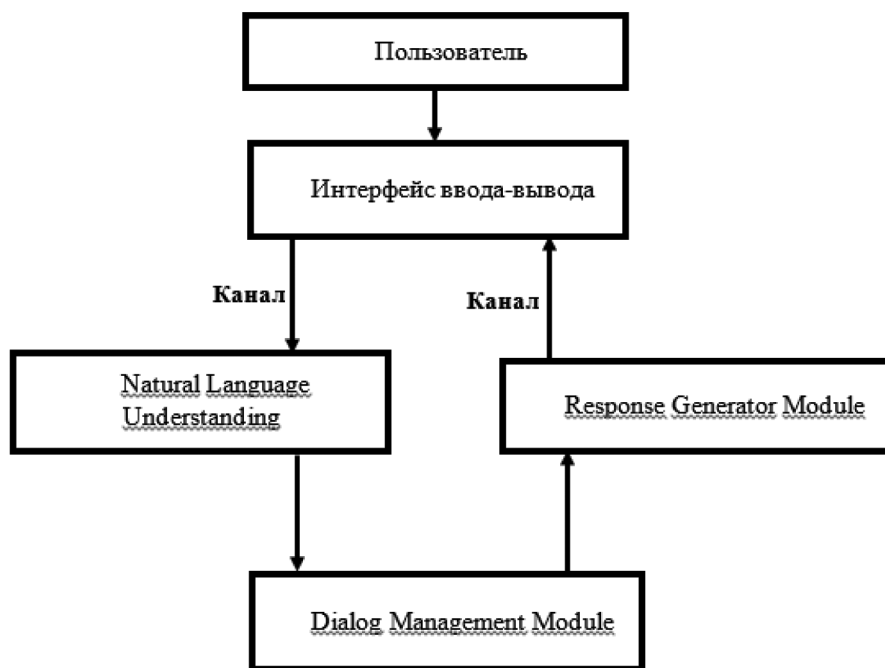


Рис. 2. Схема взаимодействия пользователя и чат-бота

- *Natural Language Understanding (NLU, NLP Engine)* — один из ключевых модулей любой диалоговой системы. Он обеспечивает структуризацию и «понимание» (интерпретацию) сообщений пользователя. Существует несколько способов коммуникации с ботом: предопределенные диалоговые кнопки (например, «Да» и «Нет»), ключевые слова («/start», «/bye» и т.д.) и общение в свободной форме с использованием произвольного текста на естественном языке.
- *Response Generator Module (Natural Language Generator, NLG)* — модуль генерации ответов. Модуль формирует ответ клиенту в соответствии с полученными из диалогового модуля и внешних информационных систем данными.
- *Интерфейс ввода-вывода*. Чат-боты могут взаимодействовать с клиентами в разных каналах связи. Это может быть традиционный виджет на сайте, мобильное приложение, мессенджер или телефонный канал.
- *Канал* — это место, где чат-бот ожидает пользователя. В зависимости от канала может быть один или несколько модулей, из которых состоит этот слой. [4,5]

Существует множество фреймворков, помогающих реализовывать процесс работы бота. Например, Microsoft Bot Framework, являющийся одной из лучших платформ для разработки чат-бота, очень популярны Rasa, OpenDialog и другие. Боты, созданные с использованием этих фреймворков, легко интегрируются с популярными приложениями обмена сообщениями такими как: Telegram, Skype и т.д.

Для создания чат-бота, который будет помогать осуществлять социальный прогноз, хорошим вариантом будет использование платформы Rasa, так как она в основном применяется для разработки контекстных чат-ботов, которые понимают и оперируют терминами, соответствующими определенной тематике. Также платформа Rasa помогает разработчикам создавать собственные модели работы чат-бота, что позволит собирать необходимые данные с более высокой точностью. [6,7]

#### Оценка технических показателей

Для оценки технических показателей чат-ботов используют следующие метрики:

- Средняя продолжительность сессии. Эффективность чат-бота оценивают по длительности диалога между пользователем и ботом.
- GCR (Goal Completion Rate) — показатель удовлетворения запроса пользователя, который рассчитывают по следующей формуле:

$$GCR = \frac{\text{кол - во диалогов, удовлетворивших запрос клиента}}{\text{общее кол - во диалогов}} \times 100 \quad (1)$$

- Процент нераспознанных реплик. Анализируя тенденцию изменения доли нераспознанных реплик, можно оценить успешность обучения бота.
- Качество классификации сообщений. Эффективность по данной метрике оценивается по следующим показателям: точность, полнота и F-мера — нечто среднее между точностью и полнотой, которые рассчитываются по формулам:

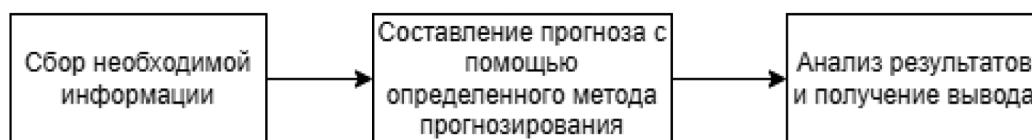


Рис. 3. Процесс составления социального прогноза

$$\text{точность} = \frac{TP}{TP + FP}; \quad (2)$$

$$\text{полнота} = \frac{TP}{TP + FN}; \quad (3)$$

$$F = 2 \times \frac{\text{точность} \cdot \text{полнота}}{\text{точность} + \text{полнота}}. \quad (4)$$

где:  $TP$  — количество реплик, которые бот отнес верно к рассматриваемому классу;  $FP$  — количество реплик, которые бот отнес неверно к рассматриваемому классу;  $FN$  — количество реплик, которые бот неверно определил, как не относящиеся к данному классу. [4, 8, 9]

#### Использование чат-бота для решения задачи социального прогнозирования потребности населения в жилье

В целом, процесс составления социального прогноза выглядит следующим образом (рис. 3).

Основная сложность данного процесса — сбор информации и приведение ее к унифицированному виду, так как это социальные опросы, документы о купле-продаже, регистрации и т.д. и не каждое представительство разрешит взять эти данные. Также занесение информации в базу данных тоже вызывает сложности, потому что она предоставлена в разном формате и на ее трансформацию в нужный для анализа вариант тоже будет отнимать время и ресурсы.

Чат-бот может стать инструментом сбора необходимой информации. Это могут быть отзывы о купленных квартирах или определенные характеристики жилища, если бот помогает с выбором жилья, то есть предоставляет информацию о продажах, которую берет, например, с платформы «Циан», с помощью подключения к API приложения, соответствующую параметрам, введенным пользователем.

Далее все запросы, пожелания и отзывы покупателей можно заносить в таблицу или базу данных, предварительно приведя их в унифицированный формат, пригодный для анализа и реализации прогноза.

Затем с помощью различных методов, составляется прогноз о том, какого типа жилье покупается чаще. Если необходимо получить числовой показатель, площадь квартиры, то можно использовать метод трендов, заключающийся в экстраполяции значений характеристики, собранных за некоторый период времени. Если нужно сделать более сложный прогноз, зависящий от многих факторов, то можно воспользоваться экспертным методом, предоставив специалистам данной области собранную информацию, в пригодном для анализа виде, и после получения и изучения их заключений сделать вывод о том, в жилье какого типа будет больше всего нуждаться население в будущем.

#### Заключение

В данной статье была рассмотрена проблема создания чат-бота, осуществляющего сбор необходимой информации, анализ которой, использовался бы в социальном прогнозировании потребности населения, и оценена возможность использования чат-ботов для решения задачи социального прогнозирования потребностей населения. Для этого рассмотрена и приведена классификация чат-ботов, отмечено, что они делятся по бизнес-классификации на: разговорные чат-боты, ассистенты и чат-боты, дающие на один вопрос один ответ, а по техническому типу — на чат-боты, основанные на бизнес-правилах, искусственном интеллекте или гибридные.

Проведен разбор процесса работы чат-бота, проанализированы технические метрики, по которым определяется эффективность чат-бота. К таким параметрам относятся средняя продолжительность сессии, показатель удовлетворения запроса пользователя, процент нераспознанных реплик и качество классификации сообщений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. MEDIUM — URL: <https://medium.com/@madrugado/what-are-the-dialog-systems-or-something-about-eliza-9aefb551eaaa> (дата обращения: 09.01.2023).
2. Chatbotslife — URL: <https://chatbotslife.com/chatbots-vs-email-when-to-use-them-as-marketing-support-channels-3a9e5567dc20> (дата обращения: 09.01.2023).
3. Ураев Д.А. Классификация и методы создания чат-ботов / Д.А. Ураев // LXIV INTERNATIONAL CORRESPONDENCE SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION» — 2019г. — № 64. — с. 30–33 — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-metody-sozdaniya-chat-bot-prilozheniy/viewer> (дата обращения: 20.12.2022).

4. Аз-Зари Хусейн, Ананьин Владимир, Аншина Марина [и др.] Учебник 4СДО. О цифровой информации и цифровизации / Х.Аз-Зари, В. Ананьин, М. Аншина [и др.] — главный редактор Кирюшин С. — 2020. — 727 с.
5. Джанарсанам С. «Разработка чат-ботов и разговорных интерфейсов»: учебное пособие / С. Джанарсанам // Москва — ДМК-Пресс — 2018 г. — стр: 340.
6. BZKEY — URL: <https://bzkey.ru/8-luchshix-frejmworkov-dlya-razrabotki-chat-botov-v-2020-godu/> (дата обращения: 09.01.2023).
7. Botpress — URL: <https://botpress.com/blog/open-source-chatbots> (дата обращения: 09.01.2023).
8. Ураев Д.А. Метрики для оценки качество чат бот приложений / Д.А. Ураев // Наука, техника и образование — 2019г. — № 9 (62) — с. 36–40 — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metriki-dlya-otsenki-kachestva-chat-bot-prilozheniy> (дата обращения: 20.12.2022).
9. Nanosemantics — URL: <https://nanosemantics.ai/kpi-dlja-chat-botov-kakie-pokazateli-izmerjat/> (дата обращения: 09.01.2023).

---

© Горячкин Борис Сергеевич (bsgor@mail.ru); Розен Ксения Сергеевна (k.rozen00@mail.ru);  
Бобров Денис Васильевич (bobrow.bobro2015@yandex.ru)  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»