

ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЧАТ-БОТОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Мамченко К. А., Ситников А. В., Романюк М. В.

Факультет компьютерных систем и сетей,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: kmamcenko@gmail.com, a.sitnikov@bsuir.by, romanuk@bsuir.by

В статье рассматриваются современные подходы к построению интеллектуальных чат-ботов на основе моделей глубокого обучения. Проанализированы этапы подготовки диалоговых корпусов, архитектуры нейронных моделей, методы дообучения, а также метрики оценки качества диалога. Особое внимание уделено вопросам интерпретируемости, этики и тенденциям развития диалоговых систем. Обозначены ключевые направления исследований, направленные на повышение осознанности и управляемости искусственного интеллекта в человеко-машинных коммуникациях.

ВВЕДЕНИЕ

Появление мощных моделей глубокого обучения радикально изменило представление о возможностях диалоговых систем. Если ранее чат-боты представляли собой последовательности правил или дерева принятия решений, то сегодня они используют сложные вероятностные представления языка, способные улавливать контекст, эмоциональную окраску и намерения пользователя [1].

Глубокие языковые модели, такие как GPT, BERT и их производные, продемонстрировали способность генерировать естественные, связные и стилистически согласованные тексты. Это привело к значительному росту интереса к внедрению интеллектуальных ассистентов в различные сферы – от образования и здравоохранения до электронной коммерции и государственной службы.

I. ПРЕДОБРАБОТКА ДАННЫХ И ФОРМИРОВАНИЕ КОРПУСОВ

Формирование диалогового корпуса является одним из наиболее трудоёмких этапов. Важна не только количественная составляющая данных, но и их репрезентативность. Например, в корпусах технической поддержки ключевым фактором является баланс между типами запросов: информационными, эмоциональными и инструктивными.

Помимо стандартной токенизации, современные системы используют морфологический и синтаксический анализ для сохранения грамматических связей между элементами высказывания. Для языков с богатой морфологией (например, русского) это особенно важно, так как неправильная сегментация может привести к потере смысла [2].

Перспективным направлением становится создание мультидоменных корпусов, способных обеспечивать перенос знаний между различными предметными областями. Это особенно актуально при разработке универсальных моделей,

предназначенных для общения в разнообразных контекстах.

II. ОБУЧЕНИЕ И ДООБУЧЕНИЕ (FINE-TUNING)

Обучение диалоговых моделей включает не только настройку параметров, но и оптимизацию архитектур. Наиболее распространённым решением остаются трансформеры, обеспечивающие высокое качество генерации за счёт механизма самовнимания. При этом исследователи активно изучают способы уменьшения вычислительных затрат, связанных с обучением больших языковых моделей.

Fine-tuning на доменных данных позволяет значительно повысить релевантность ответов. Например, чат-бот для юридической консультации обучается на корпусах судебных решений и нормативных актов, что позволяет ему адекватно интерпретировать юридические термины.

Отдельное внимание уделяется обучению с подкреплением (RLHF), где человеческие оценки формируют сигнал обратной связи. Такой подход позволяет моделям не только воспроизводить язык, но и следовать коммуникативным нормам. Это особенно важно для задач, где требуется поддержание этичного и безопасного взаимодействия.

Дополнительно применяются гибридные подходы, сочетающие статистические и нейросетевые методы. Такая стратегия повышает устойчивость моделей при работе с неоднородными данными и позволяет адаптироваться к стилю и эмоциональному тону пользователя. Формируется направление «контекстно-адаптивного обучения», где параметры модели могут изменяться динамически, в зависимости от типа диалога или социальной роли собеседника. Это открывает возможности для создания персонализированных чат-ботов, способных подстраиваться под поведение и уровень подготовки пользователя.

III. МЕТРИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ДИАЛОГА

Проблема объективной оценки качества диалога остаётся одной из наиболее дискуссионных

в области ИИ. Несмотря на активное развитие автоматических метрик, их интерпретация часто требует контекстного анализа.

Современные методы включают использование embedding-моделей для вычисления семантической близости между ответами модели и эталоном. Метрика BERTScore показала, что такие подходы лучше отражают смысловую релевантность по сравнению с традиционными BLEU и ROUGE.

В то же время появляется тенденция к созданию комплексных метрик, объединяющих когерентность, информативность и эмоциональную естественность. В исследованиях всё чаще применяются человеческие опросы, где оценивается «естественность общения» – субъективный, но важный параметр, который напрямую влияет на восприятие модели пользователями.

IV. ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Текущее поколение диалоговых систем развивается в сторону контекстно-зависимого мышления и долговременной памяти. Механизмы retrieval-augmentation позволяют системам обращаться к внешним источникам, включая базы знаний и поисковые системы, что обеспечивает точность и актуальность ответов [3].

Большое внимание уделяется мультимодальности: чат-боты начинают обрабатывать не только текст, но и изображения, аудиопотоки и видео. Такие системы применяются в виртуальных музеях, медицинской диагностике и обучающих средах, где важно учитывать зрительный или звуковой контекст.

Другим направлением стала энергоэффективность. Методы distillation и sparsity уменьшают размер моделей без потери качества, что делает возможным их применение в мобильных устройствах и робототехнических платформах.

Особое значение приобретают вопросы интерпретируемости и доверия. Исследования направлены на визуализацию процессов внимания и объяснение внутренних решений моделей. Это помогает не только анализировать ошибки, но и выявлять предвзятость, возникающую из-за несбалансированных данных [4].

Отдельного рассмотрения требуют социально-этические аспекты. Разработка фильтров токсичности, анонимизация пользовательских данных и внедрение принципов «ответственного ИИ» становятся неотъемлемой частью жизненного цикла чат-бота. В этом контексте

исследовательская деятельность всё больше ориентируется на междисциплинарное взаимодействие – сочетание информатики, лингвистики, когнитивной психологии и этики.

Отдельное направление составляет использование чат-ботов в образовательных и когнитивных практиках, где они выполняют функции цифровых наставников и ассистентов преподавателя. Такие системы демонстрируют потенциал для формирования метапредметных компетенций и развития критического мышления у обучающихся. В перспективе подобные решения могут стать частью интеллектуальных обучающих сред, интегрированных с платформами адаптивного обучения и инструментами оценки прогресса студентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интеллектуальные чат-боты на основе глубокого обучения представляют собой один из наиболее быстро развивающихся классов искусственного интеллекта. Их эффективность определяется качеством обучающих данных, архитектурой нейросетей и продуманностью стратегий дообучения.

В то же время задачи объяснимости, энергоэффективности и этичности продолжают оставаться открытыми. Их решение требует синтеза инженерных и гуманитарных подходов, направленных на создание систем, которые не только понимают язык, но и способны безопасно и осмысленно взаимодействовать с человеком.

Современные тенденции указывают на переход от узкоспециализированных ботов к универсальным агентам, интегрированным в экосистему цифрового общества. Исследовательский интерес к этой области, вероятно, будет только усиливаться в ближайшие годы.

1. Данилина, Е. К. Обучение с помощью технологии чат-бот: терминология и общая характеристика / Е. К. Данилина // Вестник Волгоградского государственного университета. – 2021. – № 7. – С. 55-61.
2. Комашко, М. Н. ChatGPT, текст, информация: критический анализ / М. Н. Комашко // Труды Института системного анализа Российской академии наук. – 2023. – № 1. – С. 10-20.
3. Чат-боты как одна из тенденций развития современного образования / Е. И. Лебедева [и др.] // ExpEducation. – 2022. – № 3. – С. 45-50.
4. Клещева, Н. А., Данилина, Е. К. Чат-бот технология как информационно-коммуникативный ресурс педагогической поддержки процесса формирования метапредметных навыков / Н. А. Клещева, Е. К. Данилина // Вестник Воронежского государственного университета. – 2022. – № 4. – С. 72-79.