

<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2025-11-2-19-23>

Интеллектуальный чат-бот MS-Assist для поддержки врачебных решений при рассеянном склерозе

Оригинальное исследование

Н.В. Арсентьева

Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ "БелГУ"), Институт инженерных и цифровых технологий; Белгород, Россия

Контакт: Арсентьева Надежда Васильевна, n_arsenteva@mail.ru

Аннотация:

Рассеянный склероз (РС) представляет собой серьезную междисциплинарную проблему, требующую точной и своевременной диагностики, а также длительного и сложного ведения пациентов. В условиях дефицита узких специалистов и высокой вариабельности заболевания, цифровые системы поддержки принятия врачебных решений (СППР) становятся критически важным инструментом. В статье описывается разработка и тестирование интеллектуального чат-бота MS-Assist, предназначенного для поддержки врачей и информационного сопровождения пациентов с РС в Российской Федерации. Система основана на архитектуре Retrieval-Augmented Generation (RAG), интегрирует актуальные национальные клинические рекомендации (KP739_MS) и использует отечественную большую языковую модель (GigaChat). Прототип, реализованный в Telegram, включает модули для расчета шкалы EDSS, алгоритмы диагностики по критериям McDonald и подбор терапии ПИТПС. Тестирование с участием 388 пользователей показало высокую оценку удобства (4,6 из 5) и востребованность у целевых аудиторий. MS-Assist демонстрирует потенциал для сокращения сроков диагностики, автоматизации рутинных задач и масштабирования на другие нозологии.

Ключевые слова: рассеянный склероз; поддержка принятия врачебных решений; чат-бот; искусственный интеллект; RAG; GigaChat; EDSS; критерии McDonald; ПИТПС; цифровое здравоохранение.

Для цитирования: Арсентьева Н.В. Интеллектуальный чат-бот MS-Assist для поддержки врачебных решений при рассеянном склерозе. Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2025;11(2):19-23; <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2025-11-2-19-23>

Intelligent chatbot MS-Assist for clinical decision support in multiple sclerosis

Original research

<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2025-11-2-19-23>

N.V. Arsentyeva

Belgorod State National Research University (NRU «BelSU»), Institute of Engineering and Digital Technologies

Contact: Nadezhda V. Arsenteva, n_arsenteva@mail.ru

Summary:

Multiple sclerosis (MS) represents a significant interdisciplinary challenge requiring accurate and timely diagnosis, as well as complex, long-term patient management. Amid shortages of specialized physicians and high disease variability, digital

clinical decision support systems (CDSS) are becoming critically important tools. This article describes the development and testing of the MS-Assist intelligent chatbot, designed to support physicians and provide informational guidance to patients with MS in the Russian Federation. The system is based on a Retrieval-Augmented Generation (RAG) architecture, integrates current national clinical guidelines (KR739_MS), and utilizes a domestic large language model (GigaChat). The prototype, implemented in Telegram, includes modules for calculating the EDSS score, diagnostic algorithms based on the McDonald criteria, and selection of DMTs. Testing involving 388 users showed high usability ratings (4.6 out of 5) and strong demand among the target audiences. MS-Assist demonstrates the potential to reduce diagnostic time, automate routine tasks, and be scaled to other nosologies.

Key words: multiple sclerosis; clinical decision support system; chatbot; artificial intelligence; RAG; GigaChat; EDSS; McDonald criteria; DMT; digital health.

For citation: Arsentyeva N.V. Intelligent chatbot MS-Assist for clinical decision support in multiple sclerosis. Russian Journal of Telemedicine and E-Health 2025;11(2):19-23; <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2025-11-2-19-23>

■ ВВЕДЕНИЕ

Рассеянный склероз (РС) – хроническое демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы, характеризующееся высокой клинической вариабельностью, многообразием симптомов и сложностью диагностики. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в мире насчитывается более 2,8 млн пациентов с данным диагнозом, (35,9 на 100 000 человек). Распространенность РС увеличилась во всех регионах мира с 2013 года, но различия в оценках распространенности сохраняются. Совокупный уровень заболеваемости в 75 странах, отчитывающихся на 75 странах, составляет 2,1 на 100 000 человек в год, а средний возраст постановки диагноза составляет 32 года. Женщины в два раза чаще живут с РС, чем мужчины [1, 2, 3].

В Российской Федерации рассеянным склерозом страдают около 150 000 человек [4]. Средний срок постановки диагноза в РФ составляет 2–3 года, что существенно осложняет своевременное начало терапии и ухудшает прогноз для пациентов. Дополнительным фактором риска является дефицит неврологов в ряде регионов [5]. Это создает повышенную нагрузку на врачей первичного звена и неврологов общего профиля, которые не всегда обладают достаточным опытом в ведении пациентов с РС.

Указанные обстоятельства обуславливают необходимость внедрения цифровых технологий для поддержки врачей в принятии решений,

стандартизации диагностических подходов и повышения качества оказания помощи пациентам. Особое значение интеллектуальные ассистенты, основанные на искусственном интеллекте (ИИ), которые способны анализировать большие объемы данных, предоставлять врачам алгоритмическую поддержку на основе клинических рекомендаций и повышать качество оказания помощи.

Целью проекта является разработка интеллектуального чат-бота MS-Assist, предназначенного для поддержки врачебных решений и оказания информационной помощи пациентам с рассеянным склерозом.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- интеграция официальных клинических рекомендаций РФ (KR739_MS) в цифровой формат с применением методов векторизации и поиска;
- создание архитектуры чат-бота на основе Retrieval-Augmented Generation (RAG) с использованием отечественной языковой модели GigaChat;
- разработка функциональных модулей: калькулятор EDSS, алгоритмы диагностики по критериям McDonald, подбор терапии ПИТРС с учетом противопоказаний;
- организация режимов взаимодействия «врач» и «пациент» с учетом специфики запросов разных категорий пользователей;
- проведение тестирования прототипа с использованием UX-опросов и анализа сценариев взаимодействия.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- реализовано применение RAG-архитектуры для интеграции национальных клинических протоколов в цифрового медицинского ассистента;
- разработан чат-бот, учитывающий специфику двух аудиторий (врачи и пациенты), что позволяет одновременно решать задачи клинической поддержки и образовательного сопровождения;
- продемонстрирована возможность локализованного использования отечественных языковых моделей в здравоохранении при условии explainability – предоставления ссылок на источник рекомендаций;
- предложена модульная архитектура, позволяющая масштабировать систему на другие нозологии и интегрировать ее в государственные медицинские платформы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методологической основой проекта выступает системный анализ и подходы к построению систем поддержки принятия решений (СППР) в медицине. Использованы методы:

- NLP и RAG (Retrieval-Augmented Generation) для извлечения релевантных данных из базы клинических рекомендаций;
- векторизация данных (FAISS + LangChain) для формирования базы знаний;
- машинное обучение и LLM (GigaChat) для генерации обоснованных ответов;
- алгоритмы McDonald для диагностики РС;
- шкала EDSS для количественной оценки неврологического дефицита;
- методы UX-анализа для оценки удобства и релевантности интерфейса.

Технологический стек: Прототип чат-бота был реализован в среде Telegram. Основной стек технологий включал: Python 3.8+, фреймворк aiogram 3.3 для взаимодействия с Telegram API, LangChain и FAISS для реализации RAG-конвейера, GigaChat Pro API в качестве генеративной модели и SQLite для локального хранения данных. Безопасность обеспечивалась за счет локального хранения данных, токенизации API и валидации пользовательских запросов.

Целевая аудитория:

- Пациенты: лица с РС, подозрением на демиелинизацию, их родственники.
- Врачи: терапевты, общей практики, неврологи, ординаторы.
- Общее охватываемое ядро аудитории: 160 000+ пользователей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках проекта создан прототип чат-бота MS-Assist в среде Telegram, обладающий следующими функциями:

- поиск и генерация рекомендаций по клиническим протоколам KP739_MS (с указанием источника);
- автоматизированный расчет EDSS с интерпретацией;
- алгоритмы диагностики по критериям McDonald;
- выбор ПИТРС с учетом стадии заболевания и противопоказаний;
- образовательные материалы для пациентов и их родственников.

Тестирование

В ходе исследования был создан и апробирован прототип чат-бота MS-Assist (версия v2.1.0). Прототип был апробирован в ходе пользовательских испытаний среди студентов медицинских вузов и врачей-ординаторов. Было проведено 388 пользовательских сессий, средняя оценка удобства и релевантности ответов составила 4,6 из 5 (табл. 1). Нами была ►►

Таблица 1. Результаты UX-тестирования MS-Assist
Table 1. Results of UX testing of MS-Assist

Параметры оценки	Режим «Врач» (оценка/5)	Режим «Пациент/Близкий» (оценка/5)
Удобство интерфейса	4.6	4.7
Понятность формулировок	4.5	4.8
Логическая последовательность	4.4	4.6
Полезность рекомендаций	4.7	4.6
Этичность коммуникации	4.9	4.9
Общий уровень удовл. (USI)	92%	97%

выявлена высокая удовлетворенность образовательным функционалом в режиме «пациент» и востребованность автоматизированного EDSS-калькулятора у врачей.

Результаты показывают высокий уровень удовлетворенности в обеих целевых группах, с небольшим преимуществом в режиме «Пациент», что, вероятно, связано с большей простотой и ясностью формулировок в этом режиме. Высокая оценка этичности (4.9) является критически важной для медицинского приложения.

Практическая значимость

Разработанный чат-бот MS-Assist является примером успешной локализации и применения передовых ИИ-технологий (RAG + LLM) для решения конкретных задач российского здравоохранения.

Научная новизна проекта заключается в нескольких аспектах

1. Применение RAG. Впервые RAG-архитектура была использована для интеграции национальных клинических протоколов (KP739_MS) в цифрового медицинского ассистента в области неврологии. Это решает проблему «галлюцинаций» LLM и обеспечивает высокую достоверность и «объяснимость» ответов.

2. Локализация LLM. Продемонстрирована успешная интеграция отечественной языковой модели (GigaChat) в медицинскую СППР.

3. Двухрежимность. Чат-бот изначально спроектирован для двух разных аудиторий (врачи и пациенты), что позволяет одновременно решать задачи клинической поддержки и образовательного сопровождения.

Сравнение с мировыми аналогами

Рынок цифровых решений для РС активно развивается, однако большинство существующих приложений ориентированы в первую очередь на пациента.

- Например, приложение Cleo (разработка Biogen), широко используемое в Европе и США, является инструментом для пациентов, помогая им отслеживать симптомы, управлять

приемом лекарств и получать образовательный контент [6]. Оно также включает поддержку медсестер, но не является СППР для врачей в части диагностики или подбора терапии по национальным гайдлайнам.

- Другие исследования фокусируются на использовании чат-ботов для сбора анамнеза, психологической поддержки пациентов с хроническими заболеваниями или анализа МРТ-снимков с помощью нейросетей, но не на комплексной поддержке врача по клиническим рекомендациям.

- Применение RAG-архитектур в медицине является новым и быстрорастущим направлением. Исследования (например, [5]) показывают перспективность RAG для создания систем ответов на медицинские вопросы, но большинство из них являются исследовательскими прототипами, часто основанными на англоязычных базах данных (напр., PubMed).

В этом контексте MS-Assist выделяется как узкоспециализированный инструмент, интегрированный с национальной системой здравоохранения (клиническими рекомендациями РФ) и ориентированный в равной степени на врача и пациента.

Практическая значимость проекта заключается в потенциале для:

- Сокращения времени постановки диагноза РС, повышение точности диагностики;
- Автоматизации рутинных врачебных расчетов (EDSS, McDonald);
- Повышения точности диагностики и выбора ПИТРС;
- Улучшения коммуникации врач-пациент за счет повышения информированности последних.
- Возможность интеграции в государственные информационные системы здравоохранения (ЕГИСЗ);
- Масштабируемость решения на другие нозологии (например, НМО, МЭ, СКВ).

Ограничения и перспективы

Текущее тестирование проводилось на студентах и ординаторах, что является ограниче-

нием. Следующим шагом (III-2025) является запуск пилотного проекта с практикующими врачами-неврологами в государственных учреждениях.

Ключевой перспективой является интеграция MS-Assist в государственные информационные системы здравоохранения (ЕГИСЗ), для чего планируется доработка API (Q4 2025). Кроме того, модульная архитектура позволяет легко масштабировать решение на другие нозологии, в частности на другие демиелинизирующие и аутоиммунные заболевания, такие как заболевания спектра оптиконевромиелита (НМО), миокардиальные энцефалопатии (МЭ) и системная красная волчанка (СКВ).

■ ВЫВОДЫ

Разработанный интеллектуальный чат-бот MS-Assist является эффективным инструментом поддержки врачебных решений при рассеянном склерозе. Он сочетает в себе современные методы искусственного интеллекта (RAG + LLM), клинические протоколы РФ и пользовательски ориентированный дизайн.

Таким образом, MS-Assist является примером успешного внедрения цифровых технологий в медицину и вносит вклад в развитие отечественной системы СППР, ориентированной на повышение качества и доступности помощи пациентам с рассеянным склерозом. //

ЛИТЕРАТУРА

- Walton C, King R, Rechtman L, et al. Rising prevalence of multiple sclerosis worldwide: insights from the Atlas of MS, third edition. *Mult Scler* 2020;26(14):1816–1821. <https://doi.org/10.1177/1352458520970841>
- Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology* 1983;33(11):1444–52. <https://doi.org/10.1212/WNL.33.11.1444>
- Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol* 2018;17(2):162–73. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30470-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30470-2)
- Russian Society of Multiple Sclerosis. Moscow: for the first time in Russia, the quality of therapy for patients with highly active multiple sclerosis was assessed. Published 2020 Aug 27. Available from: <https://oioibrs.ru/oioibrs/vlasov/novosti/2020/08/27-05-2020-moskva-vpervye-v-rossii-ofenili-kachestvo-terapii-bol-nykh-vysokoaktivnym-rasseyannym-sklerozom/>.
- Rosbalt News Agency. In Russia there is a shortage of neurologists, endocrinologists and therapists. Published 2024 Jan 30. Available from: <https://www.rosbalt.ru/news/2024-01-30/dannye-monitoringa-v-rossii-ne-hvataet-nevrologov-endokrinologov-i-terapevtov-4987024/>.
- De Angelis M, Lavorgna L, Carotenuto A, Petruzzo M, Lanzillo R, Brescia Morra V, Moccia M. Digital technology in clinical trials for multiple sclerosis: systematic review. *J Clin Med* 2021 ;10(11):2328. <https://doi.org/10.3390/jcm10112328>
- Woo JJ, Yang AJ, Olsen RJ, Hasan SS, Nawabi DH, Nwachukwu BU, Williams RJ 3rd, Ramkumar PN. Custom large language models improve accuracy: comparing retrieval augmented generation and artificial intelligence agents to noncustom models for evidence-based medicine. *Arthroscopy* 2025;41(3):565–573.e6. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2024.10.042>

Сведения об авторе:

Арсентьева Н.В. – аспирант Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ»), Институт инженерных и цифровых технологий; Белгород, Россия

Вклад автора:

Арсентьева Н.В. – определение научного интереса, обзор литературы, написание текста, 100

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 17.04.25

Рецензирование: 22.05.25

Принята к публикации: 30.05.25

Information about author:

Arsentyeva N.V. – postgraduate student at Belgorod State National Research University (NRU «BelSU»), Institute of Engineering and Digital Technologies; Belgorod, Russia

Author Contribution:

Arsentyeva N.V. – identification of scientific interest, literature review, writing, 100%

Conflict of interest. The author declare no conflict of interest.

Financing. The study was performed without external funding.

Received: 17.04.25

Reviewing: 22.05.25

Accepted for publication: 30.05.25