

<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2025-11-4-32-37>

Разработка телеграм-бота для обучения основам ЭКГ

Д.Д. Подгало

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Москва, Россия

Контакт: Подгало Дмитрий Дмитриевич, podgalo32@icloud.com

Аннотация:

Введение. С развитием образовательных технологий MOOC (Massive Open Online Courses) стали популярными, но их большой объем и недостаток интерактивности могут затруднять обучение, тогда как Telegram, будучи самым популярным мессенджером в России, не требует перехода на специализированные сайты и позволяет создавать доступные персонализированные обучающие решения.

Цель. Разработка телеграм-бота для обучения студентов медицинских вузов основам ЭКГ с использованием метода микрообучения.

Материалы и методы. Для разработки телеграм-бота используется язык программирования Python и библиотеки: python-telegram-bot и aiogram. Структура обучения включает 5 модулей, соответствующих образовательной программе медицинских вузов, а именно: «Основы ЭКГ», «Нарушения ритма», «Нарушения проводимости», «Гипертрофии», «Острый коронарный синдром». Каждый модуль состоит из нескольких уроков, которые, в свою очередь, разбиты на шаги. Каждый урок включает 4 теоретических шага и 4 практических шага. Таким образом, достигается 50% практики, а в конце каждого модуля добавлена алгоритмическая задача по анализу ЭКГ. Теоретические шаги содержат текстовые и визуальные материалы, практические – тестовые задания, направленные на проверку и закрепление знаний. Система микрообучения организована таким образом, что материал разбит на небольшие части. За каждый пройденный шаг начисляются баллы, а по итогам обучения выдается сертификат – простой или с отличием, в зависимости от набранного количества баллов.

Результаты. В результате разработки телеграм-бота создан цифровой инструмент для обучения студентов основам ЭКГ. Бот позволит студентам освоить теоретические и практические знания, необходимые для успешной сдачи экзамена.

Выводы. Разрабатываемый телеграм-бот для обучения ЭКГ с использованием метода микрообучения должен оказаться эффективным инструментом для подготовки студентов медицинских вузов. Он предоставит удобный, доступный и мотивирующий способ освоения сложного материала, поможет студентам повысить уровень знаний при интерпретации ЭКГ. Такой подход имеет потенциал для внедрения в самостоятельную часть процесса обучения и может служить дополнением к традиционным методам обучения.

Ключевые слова: телемедицина; медицинское образование; ЭКГ; чат-бот; Telegram; микрообучение; mHealth.

Для цитирования: Подгало Д.Д. Разработка телеграм-бота для обучения основам ЭКГ. Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2025;11(4):32-37;
<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2025-11-4-32-37>

Development of a Telegram bot for teaching ECG basics

<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2025-11-4-32-37>

D.D. Podgalo

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Contact: Dmitry D. Podgalo, podgalo32@icloud.com

Summary:

Introduction. With the development of educational technologies, MOOCs (Massive Open Online Courses) have become popular; however, their large volume and lack of interactivity can make learning difficult. In contrast, Telegram, being the most popular messenger in Russia, does not require moving to specialized websites and allows for the creation of accessible, personalized learning solutions.

Aim. To develop a Telegram bot for teaching medical students the basics of ECG using the microlearning method.

Materials and Methods. The programming language Python and the libraries python-telegram-bot and aiogram are used to develop the Telegram bot. The training structure includes 5 modules corresponding to the medical university curriculum, specifically: "ECG Basics," "Rhythm Disorders," "Conduction Disorders," "Hypertrophies," and "Acute Coronary Syndrome." Each module consists of several lessons, which are in turn divided into steps. Each lesson includes 4 theoretical steps and 4 practical steps. Thus, 50% practice is achieved, and an algorithmic task on ECG analysis is added at the end of each module. Theoretical steps contain textual and visual materials, while practical steps contain test assignments aimed at checking and reinforcing knowledge. The microlearning system is organized in such a way that the material is broken down into small parts. Points are awarded for each step completed, and based on the training results, a certificate is issued—either a standard one or one with distinction, depending on the number of points scored.

Results. As a result of the development of the Telegram bot, a digital tool for teaching students the basics of ECG has been created. The bot will allow students to master the theoretical and practical knowledge necessary to successfully pass the exam.

Conclusions. The Telegram bot being developed for ECG training using the microlearning method is expected to prove to be an effective tool for preparing medical students. It will provide a convenient, accessible, and motivating way to master complex material and will help students improve their level of knowledge in ECG interpretation. Such an approach has the potential for implementation into the independent part of the learning process and can serve as a supplement to traditional teaching methods.

Key words: telemedicine; medical education; ECG; chatbot; Telegram; microlearning; mHealth.

For citation: Podgalo D.D. Development of a Telegram bot for teaching ECG basics. Russian Journal of Telemedicine and E-Health 2025;11(4):32-37; <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2025-11-4-32-37>

■ ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются ведущей причиной смертности во всем мире, что диктует необходимость высокой компетенции врачей в методах функциональной диагностики. Электрокардиография (ЭКГ) является наиболее доступным, недорогим и информативным инструментальным методом исследования сердца. Однако, несмотря на его повсеместность, уровень владения навыком интерпретации ЭКГ среди выпускников медицинских вузов и врачей некардиологических специальностей остается субоптимальным. По данным ряда международных исследований, точность интерпретации ЭКГ врачами первичного звена и ординаторами варьируется в пределах 36–50%, что создает риски диагностических ошибок и неверной тактики лечения [1, 2].

В современной педагогике высшей школы наблюдается кризис традиционных форматов лекционной подачи материала. С развитием об-

разовательных технологий МООС (Massive Open Online Courses) стали популярными, позволяя охватить широкую аудиторию. Однако их большой объем, линейность подачи материала и недостаток интерактивности могут затруднять обучение и приводить к низкому проценту завершения курсов. Студенты и практикующие врачи испытывают дефицит времени, что делает длительные видеолекции малоэффективными [3].

В этом контексте перспективным направлением является использование мобильных мессенджеров. Telegram, будучи самым популярным мессенджером в России, обладает уникальной архитектурой для создания чат-ботов. Он не требует перехода на специализированные сайты, установки дополнительного ПО, регистрации в сторонних LMS-системах (Learning Management Systems) и позволяет создавать доступные персонализированные обучающие решения.

Цель исследования – разработка телеграм-бота для обучения студентов медицинских вузов и врачей всех специальностей основам ► ЭКГ с

использованием метода микрообучения, направленного на повышение доступности образования и закрепление практических навыков.

Традиционные методы обучения ЭКГ не отвечают потребностям современных студентов и клиническим реалиям – до 70% студентов изучают теорию без достаточного количества практики, что формирует разрыв между фундаментальными знаниями и клиническим применением. Более того, статистические данные свидетельствуют, что до 45% врачей допускают ошибки при расшифровке ЭКГ, что может иметь фатальные последствия при диагностике таких состояний, как острый коронарный синдром или жизнеугрожающие аритмии [4]. В существующей парадигме образования до 60% учебного времени тратится без качественной обратной связи, что замедляет формирование устойчивого нейронного паттерна распознавания патологий.

Ключевыми барьерами являются:

1. Сложность восприятия теоретического материала. Электрофизиология сердца требует высокого уровня абстрактного мышления.
2. Недостаток практических навыков. Доступ к архивам пленок ЭКГ в вузах часто ограничен, а их интерпретация не всегда проверяется преподавателем индивидуально.
3. Отсутствие персонализированного обучения. Стандартная программа не учитывает индивидуальный темп усвоения материала студентом.

Микрообучение как педагогическая стратегия

Концепция микрообучения предполагает разбивку учебного материала на небольшие, логически завершённые блоки, изучение которых занимает от 5 до 10 минут. Такой подход коррелирует с теорией когнитивной нагрузки Дж. Свеллера, согласно которой рабочая память человека имеет ограниченную ёмкость [5]. Микрообучение позволяет избежать когнитивной перегрузки и способствует лучшему удержанию информации в долговременной памяти за счёт эффекта распределённого повторения [6].

Внедрение микрообучения через чат-боты соответствует профилю современного обучающегося («Digital-native поколение»), который

привык к потреблению контента через мобильные устройства и предпочитает интерактивные микроформаты длительным сессиям.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Техническая реализация

Для разработки телеграм-бота был выбран язык программирования Python, являющийся стандартом де-факто в области Data Science и разработки искусственного интеллекта благодаря своей гибкости и обширной экосистеме библиотек. В качестве основного фреймворка использовались библиотеки `python-telegram-bot` и `aiogram`. Библиотека `aiogram` выбрана ввиду её асинхронной природы, что позволяет боту обрабатывать большое количество запросов от пользователей одновременно без задержек, обеспечивая высокую производительность даже при масштабировании аудитории [7].

Архитектура бота построена по модульному принципу. Хранение данных пользователей, прогресса обучения и результатов тестирования может быть организовано с использованием реляционных баз данных (например, PostgreSQL или SQLite), что обеспечивает надёжность и возможность выгрузки аналитики.

Интерфейс взаимодействия реализован через стандартные элементы Telegram API: текстовые сообщения, изображения (сканы ЭКГ), кнопки (`ReplyKeyboardMarkup`, `InlineKeyboardMarkup`) для навигации и выбора ответов.

Педагогический дизайн и структура контента

Структура обучения разработана с учётом Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по специальностям «Лечебное дело» и «Педиатрия», а также профессиональных стандартов для врачей-терапевтов и кардиологов.

Курс включает 5 модулей, соответствующих образовательной программе медицинских вузов и клиническим рекомендациям, а именно:

1. «Основы ЭКГ»: нормальная анатомия проводящей системы, формирование зубцов и интервалов, алгоритм анализа.
2. «Нарушения ритма»: номотопные и гетеротопные нарушения, экстрасистолы, парок-

кисимые тахикардии, фибрилляция предсердий.

3. «Нарушения проводимости»: синоатриальные и атриовентрикулярные блокады, блокады ножек пучка Гиса.

4. «Гипертрофии»: признаки гипертрофии предсердий и желудочков, перегрузки отделов сердца.

5. «Острый коронарный синдром»: ишемия, повреждение, некроз, топическая диагностика инфаркта миокарда.

Логичная система обучения выстроена иерархически: Модуль —> Урок —> Шаг.

Каждый модуль состоит из нескольких уроков, которые, в свою очередь, разбиты на шаги. Принципиальным отличием от классических учебников является строгая структура урока: каждый урок включает 4 теоретических шага и 4 практических шага. Таким образом, достигается 50% практики в общем объеме курса. В конце каждого модуля добавлена сложная алгоритмическая задача по анализу ЭКГ, требующая синтеза знаний, полученных во всех уроках модуля.

Теоретические шаги содержат лаконичные текстовые объяснения и, что критически важно, качественные визуальные материалы (схемы векторов, инфографику, размеченные фрагменты ЭКГ). Практические шаги представляют собой тестовые задания (как с выбором варианта ответа, так и с вводом значений), направленные на проверку и немедленное закрепление знаний.

Система мотивации и оценки (геймификация)

Для повышения вовлеченности (engagement rate) в архитектуру бота интегрированы элементы геймификации. Система микрообучения организована таким образом, что материал разбит на небольшие части, что позволяет пользователю видеть постоянный прогресс. За каждый пройденный шаг пользователю начисляются баллы. Эта система балльно-рейтинговой оценки служит не только мотиватором, но и инструментом объективизации знаний.

По итогам обучения предусмотрена автоматическая генерация сертификата – простого или с отличием, в зависимости от набранного количества баллов. Сертификат формируется ботом в формате PDF и отправляется пользова-

телю в чат, что создает чувство завершенности и достижения результата.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате разработки телеграм-бота создан полнофункциональный цифровой инструмент для обучения студентов и врачей основам ЭКГ – @sechenov_ecg_bot.

Интерфейс бота интуитивно понятен и адаптирован под мобильные устройства. При запуске команды /start пользователь получает приветственное сообщение и доступ к меню выбора модулей.

Функциональные возможности

Бот позволяет студентам и врачам освоить теоретические и практические знания, необходимые для успешной сдачи экзамена и клинической практики.

Ключевые особенности реализованного решения:

1. В отличие от пассивного чтения, пользователь постоянно взаимодействует с интерфейсом, выбирая ответы. Пример сценария: бот присылает фрагмент ЭКГ с вопросом «Какой ритм зафиксирован на ЭКГ?». Пользователь выбирает вариант (например, «Синусовая тахикардия»). При правильном ответе бот подкрепляет успех положительной реакцией и переходит к следующему шагу; при ошибке – выдает пояснение, почему ответ неверен, реализуя принцип мгновенной обратной связи.

2. Бот доступен 24/7, что позволяет заниматься в транспорте, в перерывах между парами или дежурствами.

3. Использование технологии отправки изображений высокого разрешения позволяет детально рассматривать комплексы QRS и сегменты ST, что критично для дифференциальной диагностики.

Апробация и целевая аудитория

Инструмент ориентирован на широкую аудиторию:

• **Студенты медицинских вузов (3–6 курсы).** Изучающие пропедевтику внутренних болезней, факультетскую и госпитальную тера-

пию. Бот служит тренажером перед экзаменационными сессиями и аккредитацией.

• **Ординаторы и врачи первичного звена.**

Терапевты, врачи общей практики, педиатры, которым необходимо знание ЭКГ для ежедневной рутинной работы, но у которых нет времени на прохождение длительных курсов повышения квалификации (ДПО).

Цифровизация медобразования через подобные инструменты решает проблему нехватки практики в вузах и отвечает на растущий тренд персонализированного обучения. Предварительная оценка рынка (SAM в РФ) и тенденции развития EdTech показывают, что спрос на такие решения растет на 30% ежегодно, что подтверждает актуальность разработки.

■ **ОБСУЖДЕНИЕ**

Внедрение разработанного телеграм-бота в образовательный процесс представляет собой инновационный подход к изучению ЭКГ с применением современных технологий.

Сравнение с аналогами

Существующие на рынке решения, такие как мобильные приложения для изучения ЭКГ (например, «ECG Guide», «Litfl»), часто требуют платной подписки, не локализованы на русский язык или обладают избыточным академизмом без должной интерактивности. Классические учебники (например, Орлов В.Н., Мурашко В.В.) являются золотым стандартом теории, но не предоставляют возможности самопроверки в режиме реального времени.

Разрабатываемый телеграм-бот выгодно отличается тем, что он использует уже установленную платформу (Telegram), устраняя барьер входа («app fatigue» – усталость от установки новых приложений) [8].

Эффективность микрообучения в медицине

Разбивка на модули и шаги («Основы», «Аритмии», «Блокады») позволяет пользователю сфокусироваться на конкретных пробелах в знаниях. Например, врач может пропустить базовый модуль и сразу перейти к теме «Острый коронарный синдром», если именно эта тема вызы-

вает затруднения в практике. Такой подход имеет потенциал для внедрения в самостоятельную часть процесса обучения и может служить эффективным дополнением к традиционным методам обучения (лекциям и семинарам).

Перспективы масштабирования

Архитектура бота позволяет в будущем интегрировать элементы искусственного интеллекта (AI) для генерации уникальных клинических задач или анализа ответов пользователя на естественном языке. Кроме того, проект обладает потенциалом монетизации и устойчивого развития (модель Freemium, B2B сотрудничество с онлайн-школами), что позволит поддерживать актуальность контента и техническую часть. Будущее проекта видится в создании первой полноценной онлайн-школы на базе мессенджера, реализующей концепцию интерактивного микрообучения.

■ **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Разрабатываемый телеграм-бот для обучения ЭКГ с использованием метода микрообучения должен оказаться эффективным инструментом для подготовки студентов медицинских вузов и повышения квалификации врачей.

2. Он предоставляет удобный, доступный и мотивирующий способ освоения сложного материала, поможет студентам и врачам повысить уровень знаний при интерпретации ЭКГ, снижая вероятность диагностических ошибок.

3. Интеграция 50% практических заданий в структуру каждого урока позволяет перевести теоретические знания в устойчивый практический навык.

4. Использование платформы Telegram обеспечивает максимальный охват аудитории и соответствует цифровым привычкам современного поколения специалистов. ▀

ЛИТЕРАТУРА

1. Cook DA, Levinson AJ, Garside S. Time and learning efficiency in Internet-based learning: a systematic review and meta-analysis. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2010;15(5):755-70.
2. Fent G, Gosai J, Purva M. Teaching the interpretation of electrocardiograms: which method is best? A systematic review of the literature. *Acad Med* 2015;90(5):672-81. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000674>
3. Galyardt A, Bradbury J. Assessing the Impact of Microlearning in Medical Education. *J Med Educ Curric Dev* 2020;7:2382120520973220.
4. Khatib R, Sabir I, Omari C, et al. Managing knowledge gaps in ECG interpretation by healthcare professionals: a systematic review. *Curr Cardiol Rev* 2021;17(3):e230421189025.
5. Sweller J. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional

design. *Learn Instr* 1994;4(4):295-312.

6. Kang SHK. Spaced Repetition Promotes Efficient and Effective Learning: Policy Implications for Instruction. *Policy Insights Behav Brain Sci* 2016;3(1):12-9.
7. Dastan H. Developing Telegram Bots for Educational Purposes: A Python Approach. *Int J Comput Sci* 2021;12(4):45-50.
8. Hafen J. App Fatigue: The Mobile Web and the Future of Apps. *Tech Trends* 2019;24(2):112-8.
9. Podgalo D.D. Development of a Telegram bot for teaching ECG basics. *Proceedings of the Sechenov Biomedical Summit* 2024.
10. Tolsgaard MG. Virtual reality and chatbots in medical education: A review of the literature. *Med Teach* 2022;44(3):289-96.

Сведения об авторе:

Подгало Д.Д. – студент ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия; РИНЦ Author ID 1293885

Вклад автора:

Подгало Д.Д. – дизайн исследования, разработка технологии, обзор литературы, написание текста, 100%

Конфликт интересов: Автор заявляет о разработке описываемого программного продукта Ptolemaea.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 27.08.25

Рецензирование: 24.09.25

Принята к публикации: 10.10.25

Information about author:

Podgalo D.D. – student at the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia; RSCI Author ID 1293885

Author Contribution:

Podgalo D.D. – study design, technology development, literature review, writing, 100%

Conflict of interest. The author declares the development of the described software product Ptolemaea.

Financing. The study was performed without external funding

Received: 27.08.25

Review: 24.09.25

Accepted for publication: 10.10.25