

Пилотное внедрение технологий распознавания речи в эндоскопических центрах ДЗМ

Шабунин А. В.^{1,2,3}, Бедин В. В.^{1,2}, Коржева И. Ю.^{1,2,3}, Осьмак Е. К.¹, Орлов С. Ю.⁵, Васильев И. В.⁴, Нестеров Д. В.⁴, Алепко А. А.⁵

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С. П. Боткина» Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, Россия, г. Москва, 2-й Боткинский пр-д, д. 5

² ФГБОУ дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, 125993, Россия, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

³ ГБУ «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 115088, Россия, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9

⁴ Общество с ограниченной ответственностью «Центр речевых технологий», 194044 Россия, г. Санкт-Петербург, Выборгская наб., д. 45, лит. Е

⁵ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова» Департамента здравоохранения города Москвы, 115516, Россия, г. Москва, ул. Бакинская, д. 26

Аннотация

Внедрение в рутинную практику программного обеспечения, позволяющего осуществлять голосовой ввод описательной части эндоскопического исследования, особенно актуально в условиях высокопоточковой интенсивной нагрузки эндоскопического центра (далее – ЭЦ). Авторами приведены результаты оценки изменения хронометража работы врача-эндоскописта с документацией при использовании обученного распознаванию речи программного обеспечения (далее – ПО), современной беспроводной гарнитуры, имеющейся МИС, алгоритмов и стандартизированных протоколов. Разработанная методика применения распознавания речи на основе технологии искусственного интеллекта (далее – ИИ) и конкретно программного решения Voice2Med для врачей-эндоскопистов позволила им осуществлять формирование протокола исследования «с голоса». Оценка точности распознавания речи врачей-эндоскопистов с помощью технологии ИИ свидетельствует о воспроизведении терминов из профессиональной речи в абсолютном большинстве случаев (ошибка распознавания составила менее 3%). Итоговые результаты удовлетворенности врачами-эндоскопистами технологией голосового ввода при формировании протоколов показали полное (100%) удовлетворение. По факту окончания исследования доказано, что разработанные в результате реализации проекта протоколы эндоскопических исследований позволят врачам-эндоскопистам сократить время на формирование и написание заключений и тем самым уменьшить общее время, затраченное на процедуру.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии распознавания речи, эндоскопия, эндоскопический центр, врач-эндоскопист.

Для цитирования: Шабунин, А. В., Бедин, В. В., Коржева, И. Ю., Орлов, С. Ю., Осьмак, Е. К., Васильев, И. В., Нестеров, Д. В., Алепко, А. А. Пилотное внедрение технологий распознавания речи в эндоскопических центрах ДЗМ // Здоровье мегаполиса. – 2023. – Т. 4. – № 1. – С. 68-74 doi: 10.47619/2713-2617.zm.2023.v.4i1;68-74.

Pilot implementation of speech recognition technology in the endoscopic centers of Moscow Healthcare Department

A.V. Shabunin^{1, 2, 3}, V.V. Bedin^{1, 2}, I.Yu. Korzheva^{1, 2, 3}, E.K. Osmak¹, S.Yu. Orlov⁵, I.V. Vasiliev⁴, D.V. Nesterov⁴, A.A. Alepko³

¹ Botkin Hospital, 5, 2nd Botkinsky pr-d, 125284, Moscow, Russian Federation

² Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education "Russian Medical Academy of Continuous Professional Education" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 2/1, bld. 1, Barrikadnaya str., 125993, Moscow, Russian Federation

³ State Budgetary Institution "Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management of Moscow Healthcare Department", 9, Sharikopodshipnikovskaya str., 115088, Moscow, Russian Federation

⁴ Speech Technology Center Limited Liability Company, 45, lit. E, Vyborgskaya nab., 194044, St. Petersburg, Russian Federation

⁵ Moscow City Clinical Hospital after V.M. Buyanov, 26, Bakinskaya str., 115516, Moscow, Russian Federation

Abstract

The endoscopic centers (EC) are faced with intensive overload due to the high patient flows, and the solution might be to implement into routine practice the speech-to-text software for inputting endoscopic examination descriptions. The authors assessed the changes in the time of paper work when endoscopists used speech recognition software, modern wireless headset, available Health Information System, algorithms and standardized protocols. Endoscopists were able to fill in the examination protocols using the developed method of speech recognition based on artificial intelligence (AI) and Voice2Med software. AI-based assessment shows that the absolute majority of professional terminology from the endoscopists' speech was reproduced (the recognition error was less than 3%). Moreover, 100% of endoscopists were satisfied with the voice input technology for making protocols. The study demonstrated that the protocols of endoscopic examinations developed as the result of the project allow endoscopists to reduce the time for writing medical reports as well as the overall time of procedure.

Keywords: artificial intelligence, speech recognition technology, endoscopy, endoscopy center, endoscopist.

For citation: Shabunin AV, Bedin VV, Korzheva IYu, Orlov SYu, Osmak EK, Vasiliev IV, Nesterov DV, Alepko AA. Pilot implementation of speech recognition technology in the endoscopic centers of Moscow Healthcare Department. City Healthcare. 2023;4(1): 68-74 doi: 10.47619/2713-2617.zm.2023.v.4i1:68-74.

Введение

В 1981 г. ученые Стэнфордского университета в области теории вычислений Эдвард Файгенбаум и Аврон Барр предложили определение искусственного интеллекта (далее – ИИ), которое цитируется уже более 40 лет: «Искусственный интеллект – это область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, то есть систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом, – пониманием языка, обучением, способностью рассуждать, решать проблемы и т. д.» [1].

Большинство современных и действительно удачных реализаций ИИ – это решения, построенные на технологии глубоких нейронных сетей (deep neural networks) и глубокого машинного обучения (deep learning). Главное отличие методов искусственного интеллекта от обычного программирования состоит в том, что при создании ИИ программисту не нужно знать все зависимости между входными параметрами и тем результатом, который должен получиться (ответом), а именно это целиком и полностью соответствует возможностям и требованиям практической медицины.

Внедрение систем на базе ИИ – один из ключевых трендов современного здравоохранения. Ярким примером реализации ИИ в медицине на сегодняшний день является всем известный робот-хирург Da Vinci, который, конечно же, никак не заменяет работу оперирующего врача-хирурга, но значительно повышает качество его работы [2].

ИИ все шире применяется в виде автоматизированных методов лучевой диагностики, для выявления рутинной патологии при расшифровке ЭКГ или простых рентгенограмм, что не заменяет работу врача, но оказывает специалисту эффективную помощь, сокращая время обследования. Кроме того, точные и надежные программы ИИ в лучевой диагностике позволяют внедрять в медицинскую практику дистанционную диагностику и аутсорсинг для оценки и выводов другим специалистам [2].

На сегодняшний день все более значимым становится применение ИИ в системе распознавания речи и понимания естественного языка, что уже сейчас оказывает существенную помощь как врачу, так и пациенту. Например, при обращении иностранного гражданина в колл-центр или медицинскую организацию использование голосового помощника или автоматический языковой перевод позволяют устранить языковой барьер и провести диалог между врачом и пациентом; работа робота-регистратора в приемном отделении больницы или регистратуре поликлиники позволяет отвечать на простые вопросы и маршрутизировать пациентов и т. д. [2].

В соответствии с Указом Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» в октябре 2019 г. вступила в силу «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта до 2030 года», а также вместе с этим была разработана дорожная карта по развитию искусственного интеллекта в регионах России [3].

Искусственный интеллект в России прогрессирует, и появляются новые идеи по его развитию. Создание проектов, объединяющих в команду программистов из сферы создания искусственного интеллекта и специалистов в области медицины, могло бы существенно расширить практику применения ИИ [5]. Актуальной потребностью в медицине является технология распознавания речи, применение которой поможет системе здравоохранения повысить удовлетворенность медицинского персонала и улучшить качество медицинской помощи.

Таким примером использования ИИ в речи в период пандемии COVID-19 стало применение автоматических чат-ботов для поддержки пациентов, которые отвечали на рутинные вопросы пациентов, подсказывали тактику поведения в типовых ситуациях, служили платформой для телеконсультации со специалистом и т. д. [2].

В настоящее время ИИ активно применяется в виде синтеза речи при прочтении записей из медицинских информационных систем (далее – МИС) или, наоборот, расшифровки речи и превращении ее в текст в качестве более продвинутого интерфейса общения [2].

Благодаря единой цифровой платформе здравоохранения, развиваемой Комплексом социального развития города Москвы и Департаментом информационных технологий (далее – ДИТ), удалось реализовать первое масштабное применение технологии голосового ввода в стране [6]. В основу технологии легло решение Voice2Med – продукт на основе искусственного интеллекта для заполнения медицинских протоколов. Комплекс для голосового заполнения медицинских документов Voice2Med использует технологию распознавания естественной слитной русской речи. Технология голосового ввода текста позволяет в режиме реального времени заполнять медицинские документы: во время осмотра врач с помощью гарнитуры надиктовывает информацию, которая моментально расшифровывается и автоматически переносится в открытый протокол.

При адекватном обучении ПО, в зависимости от требований врача-специалиста, Voice2Med корректно распознает все медицинские термины и выражения, а надежность распознавания достигает 97–98%. Качество распознавания речи и возможность подключения тематических

языковых моделей обеспечивает по окончании процедуры осмотра наличие полностью заполненного медицинского протокола, требующего минимум исправлений, и это позволяет экономить более 20% времени врача [7].

Современный голосовой интерфейс является естественным и интуитивным, помогает «нецифровым» медицинским работникам после непродолжительного обучения преодолеть сложности в освоении компьютерной техники. Кроме того, Voice2Med решает проблемы со специфическим врачебным подчерком, что существенно повышает качество заполнения протоколов за счет его восприятия.

Все вышесказанное является особо ценным для врачей ультразвуковой диагностики, хирургов, стоматологов и многих других специалистов, руки которых заняты во время осмотра или лечения пациентов.

Благодаря интеграции Voice2Med с единой медицинской информационной автоматизированной системой (ЕМИАС) технология распознавания речи применяется уже более чем в 120 медицинских учреждениях Москвы. В проекте участвуют более 250 рентгенологов, прошедших обучение в Центре диагностики и телемедицины. С момента внедрения голосового ввода с его помощью подготовлено более 100 тыс. протоколов рентгенологических исследований, ежемесячно система обрабатывает более 212 тыс. минут речи, что позволяет экономить время врачей и обеспечивать достоверность данных.

Реализованные пилотные проекты в отделениях ультразвуковой диагностики и отделениях рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения также подтвердили эффективность применения технологии распознавания речи.

По мнению экспертов Центра диагностики и телемедицины, технология ИИ в речи может и должна применяться в отделениях хирургии, эндоскопии, психиатрии и скорой медицинской помощи.

В 2021 г. в рамках «Пилотного проекта по созданию эндоскопических центров на базе Боткинской и Буяновской больниц ДЗМ» с целью оптимизации столичного здравоохранения для доступности специализированной эндоскопической помощи были организованы дневные стационары в двух крупных московских многопрофильных больницах для реализации программы скрининга колоректального рака в России. Объем ежедневно оказываемой медицинской эндоскопической помощи в каждом из двух стационаров на конец 2022 г. составил от 180 до более 200 исследований (гастроскопии и колоноскопии). Режим работы в ЭЦ – 12-часовая рабочая смена в графике 2/2 без выходных. Штат ЭЦ представлен большим количеством врачей-эндоскопистов и медицинских сестер, врачей-анестезиологов

и анестезистов, врачей-гастроэнтерологов, терапевтов, процедурных медсестер, техников и администраторов.

В вышеописанных условиях рациональное использование рабочего времени и оптимизация процессов ведения рабочей документации являются очень актуальными, особенно для врачей-эндоскопистов высокопоточкового ЭЦ, где для каждого эндоскопического исследования время строго регламентировано.

Материалы и методы

Одна из основных и важных функций в работе врача-эндоскописта – написание протокола эндоскопического исследования после его проведения, для которого используются заранее сохраненные в учетной записи предустановленной системы КИС ЕМИАС индивидуальные шаблоны. Шаблоны могут быть скорректированы вручную для создания реального описания, либо врач-эндоскопист осуществляет составление и печать протокола без их использования. Описательная часть протокола должна отражать объективную картину состояния исследуемых органов на момент исследования с указанием всех характеристик патологических образований и объемов диагностических/лечебно-диагностических мероприятий. Это позволяет наиболее эффективно осуществлять преемственность оказания медицинской помощи пациенту, принимать решения о дальнейшей тактике лечения врачом-клиницистом, а также осуществлять последующий контроль изменений, достигнутый в ходе оказанной медицинской помощи, врачами-диагностами.

В 2022 г. с целью сокращения времени ввода результатов (протокола) выполненного эндоскопического исследования врачом-эндоскопистом был реализован грантовый проект по пилотному внедрению технологий распознавания речи для речевого ввода эндоскопических протоколов. Проект выполнен на базе Боткинской и Буяновской больниц ДЗМ при поддержке ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ» и ООО «ЦРТ» с целью повышения производительности труда и эргономичности рабочего места врача-эндоскописта. Использована программа для голосового заполнения медицинской документации Voice2Med, для чего была задействована сетевая инфраструктура (ПО было развернуто на виртуальных серверах больниц) и создано единое информационное пространство между МО и ООО «ЦРТ».

Первичным исследованным материалом были типовые формы протоколов, сформированных в Боткинской и Буяновской ГКБ ДЗМ. Объектом исследования явился процесс заполнения протокола медицинского эндоскопического

исследования. Первым этапом выполнены замеры времени, затрачиваемого врачом-эндоскопистом на заполнение документации без использования специализированных устройств и алгоритмов.

Технология голосового заполнения медицинских протоколов реализовалась с помощью программы Voice2Med, которая имеет два режима работы, дополняющие друг друга: слитное распознавание и использование файлов автозамены. Режим слитного распознавания позволяет преобразовывать свободную речь в текст, который вставляется в поле любой программы, где установлен курсор, а режим использования файлов автозамены позволяет с помощью голосовой команды вставлять текст заранее подготовленного шаблона в поле любой программы, где установлен курсор. Голосовой ввод можно осуществлять как во время проведения исследования в процедурной (при помощи беспроводной гарнитуры с направленным микрофоном), так и после него.

Исследование проводилось в два этапа ввиду обучения ПО эндоскопической терминологии с целью безошибочного написания описательного протокола «с голоса». За время первого этапа врачами-эндоскопистами апробировано использование голосового распознавания как в процедурной во время исследования, так и в ординаторской для врачей по окончании исследования, а также разработаны критерии оценки эффективности использования технологий искусственного интеллекта (распознавания речи) при заполнении и корректировке протокола эндоскопического исследования (далее – Метрики), которых получилось 4:

1. Время формирования протокола (тП).
2. Доля времени формирования протокола от времени проведения исследования (ДтП).
3. Уровень точности распознавания речи (Ут).
4. Удовлетворенность врачей-эндоскопистов внедряемой технологией (У).

Использование созданных Метрик позволило на первом этапе получить следующие показатели эффективности применения ИИ в речи:

- время формирования протокола с использованием только клавиатуры (до внедрения технологии);
- время формирования протокола с использованием клавиатуры и технологии голосового ввода (до доработки);
- уровень точности распознавания речи внедряемой технологией при формировании протоколов;
- удовлетворенность врачей-эндоскопистов внедряемой технологией.

Результаты реализации первого этапа свидетельствовали о том, что при использовании клавиатуры и голосового помощника снизилось

время формирования протокола, но незначительно, что было обусловлено ошибками в согласовании падежей, отсутствии предлогов, написании сложносочиненных слов без дефиса. При этом врачи-эндоскописты были удовлетворены скоростью распознавания речи, удобством функционала автозамены распознавания речи, но указывали разработчикам на сложности при использовании компьютера другими специалистами в момент голосового ввода и отсутствие контакта с системой КИС ЕМИАС.

На втором этапе велся процесс оптимизации хронометража в двух направлениях: улучшение работы ПО и анализ работы врачей для поиска наиболее распространенных нозологий с последующей выработкой стандартизированных шаблонов с возможностью быстрой корректировки индивидуальных параметров.

Результаты

По окончании исследования в итоге реализации его второго этапа был создан тезаурус медицинских терминов, используемых в эндоскопии, для реализации функции автоматической замены при голосовом вводе; разработаны шаблоны файлов автозамены для голосового заполнения, позволяющие быстро вставить требуемый текст заключения в протокол; созданы и отлажены голосовые команды, которые позволили быстро использовать требуемый шаблон. Опробованы две методики заполнения протоколов с применением распознавания речи для врачей-эндоскопистов (во время исследования и после него).

Проведенный хронометраж среднего времени заполнения протоколов в ЭЦ ГКБ им. С. П. Боткина ДЗМ и ЭЦ ГКБ им. В. М. Буянова ДЗМ до и после обучения технологии голосового ввода доказал повышение экономии времени с 4,9% (на первом этапе до обучения) до 26,9% (на втором этапе после обучения), что в свою очередь позволило снизить время заполнения протоколов в среднем на 27%.

Заключение

Разработанная для врачей-эндоскопистов методика применения распознавания речи позволила осуществлять формирование протокола исследования с использованием программного решения Voice2Med. Оценка точности распознавания речи врачей-эндоскопистов с помощью технологии ИИ свидетельствует о воспроизведении терминов из профессиональной речи в абсолютном большинстве случаев (ошибка распознавания составила менее 3%). Итоговые результаты удовлетворенности врачами-эндоскопистами технологией голосового ввода

при формировании протоколов показали полное (100%) удовлетворение. По факту окончания исследования доказано, что разработанные в результате реализации проекта протоколы эндоскопических исследований позволяют врачам-эндоскопистам сократить время на формирование и написание заключений и тем самым уменьшить общее время, затраченное на процедуру.

Внедрение в эндоскопических центрах ДЗМ технологий искусственного интеллекта (распознавания речи) с использованием современной беспроводной гарнитуры, ПО на основе ИИ в МИС способно оптимизировать рабочее время не только врача-эндоскописта, но и врача любой другой специальности, что является перспективным направлением дальнейших научно-исследовательских работ в практическом здравоохранении.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding: the authors received no financial support for the research.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that there is no conflict of interest.

Литература

1. Искусственный интеллект (ИИ) / Artificial Intelligence (AI) как ключевой фактор цифровизации глобальной экономики // [Электронный ресурс] URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php ID=117544> (дата обращения 06.03.2017).
2. 7 лучших систем искусственного интеллекта для обработки медицинской информации // [Электронный ресурс] URL: <http://evercare.ru/7best-ai> (дата обращения 03.04.2017).
3. Искусственный интеллект в медицине: главные тренды в мире // [Электронный ресурс] URL: <https://medaboutme.ru/zdorove/publikacii/stati/sovety vracha/iskusstvennyy intellekt v meditsine glavnye trendy v mire/> (дата обращения 05.05.2017).
4. Прожерина Ю. За гранью будущего / Ю. Прожерина // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике. – 2020. – С. 2.
5. Национальная база медицинских знаний. [Электронный ресурс]. URL: [/ nbmz.ru](http://nbmz.ru) (дата обращения: 10.05.2022).
6. Продукт: Voice2Med_Система_распознавания_речи_в_медицине [Электронный ресурс] URL: <https://zdrav.expert/index.php/> (дата обращения 27.01.2023).

7. Voice2Med, разработанный группой компаний ЦРТ, победил в национальном конкурсе «ПРОФ-ИТ.Иновация» [Электронный ресурс] URL: <https://www.speechpro.ru/media/news/31-03-2021>

References

1. Artificial intelligence (AI) / Artificial Intelligence (AI) as a key factor in the digitalization of the global economy // [Electronic resource] URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php ID=117544> (accessed 06.03.2017).
2. 7 best artificial intelligence systems for medical information processing // [Electronic resource] URL: <http://evercare.ru/7best-ai> (accessed 04/03/2017).
3. Artificial intelligence in medicine: the main trends in the world // [Electronic resource] URL: <https://medaboutme.ru/zdorove/publikacii/stati/sovety vracha/iskusstvennyy intellekt v meditsine glavnye trendy v mire/> (accessed 05.05.2017).
4. Prozherina Yu. Beyond the Future / Yu. Prozherina // Remedium. Magazine about the Russian market of medicines and medical equipment. – 2020. – P. 2.
5. National Base of Medical Knowledge. [Electronic resource]. URL: [/ nbmz.ru](http://nbmz.ru) (date of access: 05/10/2022)
6. Product: Voice2Med_Speech_recognition_system_in_medicine [Electronic resource] URL: <https://zdrav.expert/index.php/> (Accessed 01/27/2023).
7. Voice2Med developed by the STC group of companies won the national competition “PROF-IT. Innovation” [Electronic resource] URL: <https://www.speechpro.ru/media/news/31-03-2021>

Информация об авторах:

Алексей Васильевич Шабунин – академик РАН, д. м. н., главный врач ГБУЗ «ГКБ им. С. П. Боткина ДЗМ», главный хирург ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», заведующий кафедрой хирургии ГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0002-4230-8033>

Владимир Владимирович Бедин – д. м. н., заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ «ГКБ им. С. П. Боткина ДЗМ», профессор кафедры хирургии ГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0001-8441-6561>

Ирина Юрьевна Коржева – д. м. н., заведующая эндоскопическим центром ГБУЗ «ГКБ им. С. П. Боткина ДЗМ», ведущий специалист по эндоскопии ОМО по хирургии ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», заведующая кафедрой эндоскопии ГБОУ

ДПО РМАНПО МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0002-5984-5660>

Станислав Юрьевич Орлов – к. м. н., заведующий эндоскопическим центром ГБУЗ «ГКБ им. В. М. Буянова ДЗМ», доцент кафедры хирургии и эндоскопии ФДПО РНИМУ им. Н. И. Пирогова, <https://orcid.org/0000-0003-4245-6113>

Екатерина Константиновна Осмак – врач-эндоскопист эндоскопического центра ГБУЗ «ГКБ им. С. П. Боткина ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0003-2283-1182>

Илья Владимирович Васильев – IT-специалист, руководитель НИР, старший руководитель проектов ООО «ЦРТ»

Дмитрий Викторович Нестеров – IT-специалист, врач-терапевт, ответственный исполнитель НИР, менеджер по обучению клиентов ООО «ЦРТ»

Алексей Александрович Алепко – главный специалист по информационным технологиям ДЗМ, начальник отдела планирования цифровизации здравоохранения и управления развития цифровых технологий ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»

Information about authors:

Alexey V. Shabunin – Academician of the Russian Academy of Sciences, D.Sc. in Medicine, Chief Physician of the Botkin Hospital, Chief Surgeon of the Research Institute NIIOZMM, Head of the Department of Surgery of FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, <https://orcid.org/0000-0002-4230-8033>

Vladimir V. Bedin – D.Sc. in Medicine, Deputy Chief Physician for Surgery of the Botkin Hospital, Professor of the Department of Surgery of FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, <https://orcid.org/0000-0001-8441-6561>

Irina Yu. Korzheva – D.Sc. in Medicine, Head of the Endoscopic Center of the Botkin Hospital, Leading Specialist in Endoscopy of the Organizational and Methodological Department for Surgery of Research Institute NIIOZMM, Head of the Department of Endoscopy of FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, <https://orcid.org/0000-0002-5984-5660>

Stanislav Yu. Orlov – PhD in Medicine, Head of the Endoscopic Center of Moscow City Clinical Hospital after V.M. Buyanov, Associate Professor of the Department of Surgery and Endoscopy of FSAEI HE N.I. Pirogov RNRMU MOH Russia, <https://orcid.org/0000-0003-4245-6113>

Ekaterina K.Osmak – Endoscopist of the Endoscopic Center of Botkin Hospital, <https://orcid.org/0000-0003-2283-1182>

Ilya V. Vasiliev – IT specialist, Head of Research and Development, Senior Project Manager of Speech Technology Center Limited

Dmitriy V. Nesterov – IT specialist, General Practitioner, Responsible Executor for Research and Development, Customer Training Manager of Speech Technology Center Limited

Alexey A. Alepko – Chief IT Specialist of Moscow Healthcare Department, Head of the Division for Digitalization Planning in Healthcare and Management of Digital Technology Development of Research Institute NIIOZMM

Для корреспонденции:

Коржева Ирина Юрьевна

Correspondence to:

Irina Yu. Korzheva

korg-2@yandex.ru