

НИКОЛАИДИ Е.Н.,

к.м.н., доцент, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: elnikol@mail.ru

МИЛЮТИНА А.П.,

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: oa11111998@yandex.ru

УСОВА А.В.,

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия,
e-mail: usovanastasija@gmail.com

ЗАРУБИНА Т.В.,

член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России,
г. Москва, Россия, e-mail: zarubina@rsmu.ru

СИМПТОМЧЕКЕРЫ ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ В РУССКОЯЗЫЧНОМ СЕГМЕНТЕ ИНТЕРНЕТА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

DOI: 10.25881/18110193_2023_2_28

Аннотация.

Актуальность исследования. Революционный скачок доступности Интернета и внедрение информационных технологий во все сферы современного общества стали весомыми причинами роста популярности web-приложений, обеспечивающих персонализированную информацию о состоянии здоровья.

Цель работы. Провести сравнительный анализ имеющихся в русскоязычном сегменте Интернета онлайн-средств проверки симптомов.

Методы исследования. Для достижения поставленной цели на основании сведений, представленных в обзорных публикациях, и результатов запросов к поисковым системам Google и Яндекс был составлен список симптомчекеров, включенных в исследование. В качестве сценариев для сравнительного анализа на основе утвержденных клинических рекомендаций были сформированы 3 ситуационные задачи с описанием симптоматики (эталонных клинических описаний) нозологий, относящихся к патологии сердечно-сосудистой системы, системы органов дыхания и органов пищеварения.

Результаты исследования. В ходе работы было проведено сравнение исследуемых онлайн-средств проверки симптомов по следующим характеристикам:

- возможность внести сведения о пациенте и необходимые симптомы;
- результаты формирования диагностического заключения;
- удобство навигации и общее впечатление от интерфейса;
- наличие дополнительных возможностей.

Выводы. Проведенный сравнительный анализ десяти web-приложений проверки симптомов, присутствующих в русскоязычном сегменте Интернета, с использованием «эталонных» описаний нозологических форм свидетельствует о достаточно высоком качестве программных продуктов данного назначения. Однако для получения более достоверных выводов считаем целесообразным провести аналогичное исследование с использованием сценариев, созданных на основе описания жалоб реальных пациентов различных половозрастных групп.

Ключевые слова: симптомчекер, онлайн-средства проверки симптомов, web-сервисы оценки здоровья, интеллектуальные системы поддержки решений, интернет-технологии в здравоохранении, медицинские информационные системы.

Для цитирования: Николаиди Е.Н., Милютина А.П., Усова А.В., Зарубина Т.В. Симптомчекеры для пациентов в русскоязычном сегменте интернета: сравнительный анализ. Врач и информационные технологии. 2023; 2: 28-41. doi: 10.25881/18110193_2023_2_28.

NIKOLAIDI E.N.,

PhD, Associate Professor, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia,
e-mail: elnikol@mail.ru

MILIUTINA A.P.,

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia, e-mail: oa11111998@yandex.ru

USOVA A.V.,

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia,
e-mail: usovanastasija@gmail.com

ZARUBINA T.V.,

Corr. Member of the RAS, DSc, Professor, Pirogov Russian National Research Medical University,
Moscow, Russia, e-mail: zarubina@rsmu.ru

SYMPTOMCHECKERS FOR PATIENTS IN THE RUSSIAN-SPEAKING SEGMENT OF THE INTERNET: COMPARATIVE ANALYSIS

DOI: 10.25881/18110193_2023_2_28

Abstract.

Background. The revolutionary leap in Internet accessibility and the introduction of information technologies in all spheres of modern society have become significant reasons for the growing popularity of web applications providing personalized health information.

Aim. To conduct a comparative analysis of the online means of checking symptoms present in the Russian-speaking segment of the Internet.

Research methods. To achieve this goal on the basis of the information submitted in the review of the publications and results of queries to the search engines Google and Yandex a list of symptom checkers included in the study has compiled. As scenarios for comparative analysis, based on approved clinical recommendations, 3 situational tasks were formed with a description of the symptoms (reference clinical descriptions) of nosologies related to the pathology of the cardiovascular system, respiratory system and digestive organs.

Results. In the course of the work, the studied online means of checking symptoms were compared according to the following characteristics:

- the ability to enter information about the patient and the necessary symptoms;
- the results of the formation of a diagnostic conclusion;
- usability of navigation and overall impression of the interface;
- availability of additional features.

Conclusion. A comparative analysis of ten web-based applications for checking symptoms present in the Russian-speaking segment of the Internet using «reference» descriptions of nosological forms indicates a sufficiently high quality of software products for this purpose. However, in order to obtain more reliable conclusions, we consider it appropriate to conduct a similar study using scenarios created based on the description of complaints from real patients of different age and gender groups.

Keywords: symptom checker, online means of checking symptoms, web-based health assessment services, intelligent decision support systems, Internet technologies in healthcare, medical information systems.

For citation: Nikolaidi E.N., Miliutina A.P., Usova A.V., Zarubina T.V. Symptomcheckers for patients in the russian-speaking segment of the internet: comparative analysis. Medical doctor and information technology. 2023; 2: 28-41. doi: 10.25881/18110193_2023_2_28.

ВВЕДЕНИЕ

Отечественные и зарубежные исследования подтверждают востребованность электронных приложений и Интернет-ресурсов в области медицины, обеспечивающих персонализированную и достоверную информацию о состоянии здоровья [1–3]. Исторически одной из центральных задач практической медицины считается постановка диагноза на основе имеющихся о пациенте сведений. Принцип решения такого рода задач реализован в симптомчекерах — программных продуктах, которые на основе предъявленных симптомов предлагают формулировку диагностического заключения [4–7]. Ориентированные на использование пациентами, симптомчекеры могут быть реализованы как мобильные приложения или как Web-приложения.

Развитие информационных технологий привело к появлению и внедрению в клиническую практику цифровых сервисов, среди которых наибольшие надежды возлагаются на сервисы с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ) [3, 8–12]. Основанные на использовании ИИ онлайн-средства проверки симптомов обладают значительным потенциалом для снижения количества ошибочных диагнозов и необоснованных финансовых затрат, повышая при этом качество, удобство и доступность медицинских услуг, но только в том случае, если они могут работать с высокой точностью, охватывая при этом значимый спектр симптомов и диагнозов [13].

По мнению специалистов, любые интеллектуальные системы поддержки решений, и в том числе используемые пациентами системы онлайн-проверок симптомов, должны рассматриваться как медицинские технологии, строго оцениваться и регулироваться. В их жизненном цикле, наряду с этапом разработки, должны присутствовать стадии клинической валидации, государственной регистрации, клинико-экономического анализа и оценки медицинских технологий [14].

В зарубежных публикациях, а также на официальных сайтах компаний разработчиков, представлены достаточно подробные описания онлайн-средств проверки симптомов, например, программ ADA [15], Babylon [16], Vuoy Health [17], Isabel Symptom Checker [18], а также результаты

сравнения работы различных симптомчекеров с количественной оценкой точности полученных диагностических заключений и рекомендаций [19, 20].

Анализ отечественных публикаций свидетельствует о существенном интересе к открывающимся возможностям использования технологий ИИ для задач поддержки принятия решений в медицине [10–12]. Представлен ряд публикаций, посвященных описанию видов и принципов работы симптомчекеров [4, 6, 7]. Однако работ по сравнению приложений такого вида очень немного — в публикации «7 лучших симптомчекеров: какой сервис поможет врачу и пациенту?» [5] представлены краткие результаты весьма поверхностного анализа 7 программных продуктов.

В связи со сказанным выше, **целью данного исследования является** сравнительный анализ присутствующих в русскоязычном сегменте Интернета онлайн-средств проверки симптомов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Формирование списка симптомчекеров для анализа

Критерии включения в сравнительный анализ приложений онлайн диагностики по симптомам:

- ориентированы на использование пациентами;
- реализованы в виде Web приложений;
- бесплатные и не требуют регистрации;
- русскоязычные.

Основываясь на сведениях, представленных в обзорных публикациях [4–7], а также результатах запросов к поисковым системам Google и Яндекс был составлен исходный список симптомчекеров, включающий 21 программный продукт. После удаления из данного списка приложений, не соответствующих указанным критериям и дублирующих друг друга, в исследование были включены 10 программных продуктов (Табл. 1).

Сценарии сравнительного анализа

Сценарии сравнительного анализа выбранных симптомчекеров были сформированы на основе утвержденных клинических рекомендаций.

Сценарий №1 «Стенокардия напряжения» [21]

Женщина, 48 лет, с избыточной массой тела. Предъявляет жалобы на боль за грудиной

Таблица 1 — Список симптомчекеров, включенных в сравнительный анализ

№ п/п	Название	Ссылка
	Сервис «Мои симптомы»	https://symptomes.medaboutme.ru/
	Mail.ru. Карта симптомов	https://health.mail.ru/symptoms/
	Портал «Диагноз.ру»	https://www.diagnos.ru/
	Сервис helzy	https://helzy.ru/
	«Диагностика онлайн»	https://online-diagnos.ru/diagnostics
	Symptomate	https://symptomate.com/ru/
	CheckSymptoms	https://symptomchecker.ru/
	Docmate	https://docmate.site/
	SymptoMd	https://symptomd.ru/
	VITALINE	https://vitaline.ru/hc/

сжимающего характера, которая отдавала под левую лопатку. Боль возникла при физической нагрузке, через 5–7 минут после прекращения нагрузки боль исчезла. Ранее отмечала эпизоды повышения АД.

Сценарий №2 «Хронический бронхит» [22]

Мужчина, 53 лет. Имеет стаж курения более 30 лет. Беспокоит постоянный кашель, сильнее по утрам. Мокрота отходит тяжело. Кашель отмечает уже несколько лет. Недавно появилась одышка при физической нагрузке.

Сценарий №3 «Язвенная болезнь» [23]

Мужчина, 31 год. Жалуется на боль в подложечной области, которая возникает через 30–60 минут после еды, отрыжку кислым, тошноту. Наблюдалась рвота, приносящая облегчение.

Критерии сравнения симптомчекеров

При сравнении программных продуктов учитывались следующие характеристики:

- Возможность внести сведения о пациенте и необходимые симптомы;
- Результаты формирования диагностического заключения;
- Удобство навигации и общее впечатление от интерфейса;
- Дополнительные возможности.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В каждом из трех используемых для тестирования сценариев была предусмотрена информация о поле и возрасте пациента. Большинство рассмотренных симптомчекеров (9 из 10) предоставили возможность указать пол пациента. Исключением стал симптомчекер «VITALINE», в

котором пользователю предлагается на первом же шаге работы с системой самому принять решение есть ли связь его симптомов с мужским или женским полом, выбрав одну из формулировок «Мужские заболевания» или «Женские заболевания».

Подходы к фиксации возраста пользователя реализованы в рассмотренных системах различным образом: указанием возрастного интервала или точным установлением значения непосредственно числом или с помощью «бегунка» на шкале возраста. В приложении «VITALINE» возраст указывается выбором одной из формулировок «Взрослые», «Дети», «Младенцы», «Подростки». В двух из десяти рассмотренных симптомчекеров («Mail.ru. Карта симптомов» и «Docmate») возможность зафиксировать возраст отсутствовала.

Основным этапом работы с изучаемыми приложениями стало внесение симптомов в соответствии рассматриваемыми сценариями. Для реализации данной задачи разработчики симптомчекеров предлагают следующие решения: внесение сведений свободным текстом, «интеллектуальный» набор формулировок, выбор из предлагаемых терминов.

Возможность внесения сведений о пациенте свободным текстом была предоставлена в приложениях HELZY и CheckSymptoms. Сервис HELZY предложил описать состояние пользователя в свободной форме, а затем сформировал список распознанных симптомов (Рис. 1). На следующих этапах работы приложением был задан ряд вопросов, которые детализировали характеристики указанных ранее симптомов.

Какие у вас симптомы

Опишите свое состояние в свободной форме.

боль в эпигастральной области через час после еды, отрыжка кислым, тошнота, рвота приносит облегчение!

Продолжить

Мы распознали 4 симптома

Нужно убедиться, что мы вас правильно поняли

Боль в верхней трети живота
✕

Отрыжка кислым
✕

Тошнота
✕

Рвота
✕

+ [Добавить симптомы](#)

Продолжить

Рисунок 1 — Внесение сведений о жалобах в приложении HELZY.

Приложение CheckSymptoms также предоставило возможность внести описание симптомов свободным текстом, а затем после нажатия кнопки «Продолжить» сформировало перечень возможных диагнозов.

В пяти анализируемых приложениях («Symptomate», «Docmate», «Мои симптомы», «Диагноз.ру», «SymptoMd») реализован принцип, так называемого, интеллектуального набора — по начальным введенным буквам или целому слову системы предлагали перечень формулировок для выбора и фиксации.

При обращении к приложениям «Symptomate», «Мои симптомы», «Диагноз.ру», последовательно вводя отдельные симптомы и затем указывая их в предлагаемом списке, получилось внести полное описание клинической картины в соответствии со сценариями.

При работе с приложением «Docmate» с помощью функции интеллектуального набора была предоставлена возможность внести только один симптом, а затем алгоритм данного симптомчекера выяснял полную клиническую картину, задавая ряд вопросов. Ответы на заданные системой вопросы было необходимо выбирать из предлагаемых формулировок.

Внесение симптоматики при работе с симптомчекерами «Мейл Карта симптомов», «VITALINE» и «Диагностика онлайн» заключалось

в выборе необходимого симптома из предлагаемых формулировок.

Основная задача, решение которой пользователь ожидает от онлайн симптомчекера, заключается в анализе введенных симптомов и формулировке диагноза. В данной работе диагностическая способность сравниваемых приложений проверялась на трех нозологических формах, для которых были предоставлены описания достаточно типичных клинических проявлений. Критерием оценивания являлась позиция правильно установленного диагноза в сформированном системой списке всех диагностических заключений.

По итогам тестирования 10 отобранных симптомчекеров было выделено 4 принципиально различающихся результата (Табл. 2):

1. В приложении «Диагностика онлайн» кнопка «Диагностировать» ни для одной из трёх проверяемых клинических ситуаций не сформировала вообще никакого диагностического заключения.
2. Приложение «SymptoMd» в процессе работы формировало перечень вероятных диагнозов параллельно с фиксацией симптомов. Предлагаемый список диагностических заключений изменялся в зависимости от введенных сведений и был весьма многочисленным.

Таблица 2 — Результаты работы симптомчекеров на этапе формирования диагностического заключения

Название приложения	Сценарий №1 «Стенокардия напряжения»	Сценарий №2 «Хронический бронхит»	Сценарий №3 «Язвенная болезнь»
«Диагностика онлайн»	–	–	–
«SymptoMd»	Формулировка «Стенокардия» на 3 позиции из 6	Формулировка «ХОБЛ» на 4 позиции из 6	Формулировка «Язвенная болезнь» отсутствует в видимом перечне
«VITALINE»	Возможно, у вас сердечный приступ (стенокардия)	Причиной кашля с мокротой может быть хронический бронхит	Наиболее вероятная причина – гастрит/ Типичная причина – язва желудка
«Mail.ru. Карта симптомов»	Можно предположить приступ стенокардии	Можно предположить хронический бронхит	Можно предположить острый холецистит
«HELZY»	Стенокардия (99%)	ХОБЛ (99%)	Язва желудка или двенадцатиперстной кишки (70%); Функциональная диспепсия (44%); Острый панкреатит (33%)
CheckSymptoms	Стенокардия (грудная жаба); Гипертоническая болезнь; Остеохондроз позвоночника	ХОБЛ; Хронический бронхит; Острый бронхит	Гастрит и дуоденит, Холецистит, Другие болезни поджелудочной железы
«Диагноз.ру»	«вероятно»: Нестабильная стенокардия; Стенокардия напряжения; «не исключено»: Стенокардия Принцметала; «маловероятно»: Эзофагит хронический	«не исключено»: ХОБЛ; Бронхит хронический; Пневмония неуточнённая	«вероятно»: Гастрит хронический хеликобактерный «не исключено»: Дуоденит хронический; Эрозия желудка и 12-перстной кишки; Язвенная болезнь желудка
«Symptomate»	«средняя вероятность»: Стабильная стенокардия; Нестабильная стенокардия	«высокая вероятность»: ХОБЛ	«средняя вероятность»: Гастрит; Несварение желудка; Язва желудка и двенадцатиперстной кишки
«Мои симптомы»	«вполне возможно»: Гипертоническая болезнь; ИБС: стенокардия; Киста почки; Хроническая цереброваскулярная недостаточность	«вполне возможно»: Хронический обструктивный бронхит; ИБС: стенокардия; Застойная сердечная недостаточность; Хронический бронхит	«вполне возможно»: Рефлюкс-эзофагит; Язвенная болезнь 12-ти перстной кишки; Хронический гастродуоденит; Язвенная болезнь желудка
«Docmate»	Ишемическая болезнь сердца (55%); Расслаивающая аневризма аорты (42%); Острый коронарный синдром (29%)	Хронический бронхит (80%); Хроническое неспецифическое заболевание легких (49%); Новообразование легких или бронхов (41%)	Гастрит (59%); Язвенная болезнь 12-ти перстной кишки (57%); Язвенная болезнь желудка (38%)

3. Результат работы диагностических алгоритмов в виде одного заключения.
4. Результат работы диагностических алгоритмов в виде ранжированного списка диагнозов с указанием степени уверенности для каждого заключения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Возможность внести сведения о пациенте и необходимые симптомы

Основное время при обращении к системам онлайн диагностики пользователь тратит на внесение сведений, на основании которых будут работать соответствующие диагностические алгоритмы. Таким образом, ожидаемо, что дружелюбность интерфейса при выполнении этого этапа положительно скажется на общем впечатлении пользователя от данного приложения, а полнота и качество внесенной симптоматики напрямую будет влиять на качество диагностической работы симптомчекера.

В этой связи представляется важным отметить, что на этапе внесения данных о пациенте прослеживается общая для всех десяти рассмотренных симптомчекеров характерная черта — проблематичность фиксации сведений из анамнеза жизни, которые, в частности, могут быть расценены как факторы риска развития тех или иных патологий. Например, сведения об избыточной массе тела и гипертонии в анамнезе, которые имеют значение для развития патологии сердечно-сосудистой системы, или сведения о стаже курения, которые необходимо учитывать при патологических дыхательных проявлениях, получилось зафиксировать только в приложении «Symptomate». Сведения о режиме питания, которые могут повлиять на развитие патологии желудочно-кишечного тракта и присутствуют в тексте сценария №3, не удалось зафиксировать ни в одном из рассмотренных программных продуктов.

Одним из признаков современных интеллектуальных систем поддержки решений в медицине является способность распознать свободно введенный текст, т.е. выделить в нем отдельные термины (концепты) и их сочетания, на основании которых затем в результате работы диагностических алгоритмов будут сформулированы соответствующие заключения. Такая возможность была предоставлена лишь в двух

из десяти рассмотренных приложений — HELZY и CheckSymptoms. Считаем важным отметить, что внесение сведений о клинической картине в программе HELZY с позиции пользователя организовано более комфортно, чем в программе CheckSymptoms, т.к. пользователь имеет возможность ознакомиться со списком распознанных симптомов и удостовериться в том, что система правильно поняла беспокоящие его жалобы. В отличие от сервиса HELZY, приложение CheckSymptoms не сообщает о результатах распознавания свободно введенного текста: после нажатия кнопки «Продолжить» пользователю сразу предлагается перечень возможных диагнозов, и, таким образом, остается сомнение — все ли указанные симптомы и признаки были правильно распознаны и учтены при формировании диагностического заключения.

Важным аспектом в работе систем онлайн диагностики является организация диалога с пользователем с целью уточнить или расширить перечень внесенных симптомов. Указанная возможность присутствовала в нескольких из рассмотренных симптомчекеров. Однако начало такого диалога можно охарактеризовать двумя принципиально разными подходами: указанием нескольких симптомов, т.е. пользователь имел возможность внести все беспокоящие его проявления, или указанием только одного симптома, т.е. пользователь сам должен был решить, какое из проявлений наиболее значимо.

В приложении «Docmate» пользователю предлагается с помощью функции интеллектуального набора выбрать только один из беспокоящих его симптомов, а затем, отвечая на ряд вопросов, наиболее полно описать клиническую картину. Последовательность таких вопросов достаточно логична и позволяет уточнить характеристики как уже указанного симптома (характер, длительность, условия возникновения/ усиления и т.п.), так и наличие других беспокоящих пользователя симптомов, а также выяснить сведения, необходимые для дифференциального диагноза. Например, при указании симптома «Кашель» были заданы вопросы «Опишите ваш кашель» — (сухой, влажный), «Опишите характер мокроты, если таковая имеется» — (слизистая, гнойная, с прожилками крови, пенная), «Как давно беспокоит кашель?» и т.д. Кроме того задавались вопросы для

выявления или исключения острого респираторного заболевания — «Есть ли повышенная температура?», «Болит ли голова?», «Болит ли горло?», «Есть ли насморк?». Положительный ответ на вопрос о наличии какого-либо из симптомов приводит к соответственному расширению диалога.

Началом процедуры внесения симптомов в приложение «VITALINE» является предложение выбрать «раздел, соответствующий вашему симптому» из следующего перечня:

- Голова, мозг, уши, глаза, нос, зубы
- Горло, бронхи, легкие, сердце
- Живот и мочеполовая система
- Кожа
- Ноги, руки, спина
- Организм в целом

При такой организации «диалога» симптом «боль за грудиной» получилось найти в разделе «Горло, бронхи, легкие, сердце». В дальнейшем для уточнения клинической картины данный симптомчекер последовательно задал ряд вопросов, на которые ожидалось ответы «да» или «нет». В связи с тем, что исходно пользователь должен был из всей клинической картины указать один (так называемый «главный») симптом и, соответственно, с этим симптомом была связана цепочка дополнительных вопросов, результат диагностического поиска для одного и того же клинического случая в соответствии со сценарием №3 получился различным. По условию данного сценария пользователя беспокоит «боль в эпигастральной области и рвота, приносящая облегчение». В зависимости от того, какой из симптомов был внесен в систему первоначально, были получены различающиеся, хоть и из одной группы, формулировки предполагаемого диагноза (Рис. 2).

Кроме того, необходимо отметить, что отсутствие возможности в явном виде указать пол и возраст пользователя приводит к использованию системой «VITALINE» не всегда уместных вопросов. Например, в диалоге с пользователем в случае первоначально указанной жалобы «рвота» присутствовал вопрос «Может ли у вас быть беременность сроком до 3 месяцев?», который имеет смысл задавать только женщине репродуктивного возраста.

В приложении «Мейл Карта симптомов» пользователю предлагается выбрать «пол и

симптомы на фигуре или в списке», при этом нет возможности указать возраст пользователя. Перечень симптомов для выбора организован по алфавиту, причем выбрать и зафиксировать из него возможно только один симптом. По содержанию предлагаемый список симптомов весьма разнороден, например, наряду с понятными для обычного пользователя симптомами «боль» или «кашель», присутствуют формулировки, в большей степени ориентированные на медицинских специалистов, — «нарушение мозгового кровообращения», «нарушения кровообращения». В списке представлена формулировка «Нарушения пищеварения», однако ее выбор приводит к дополнительным вопросам лишь о затрудненном глотании, а такие проявления нарушения пищеварения как «Отрыжка», «Тошнота», «Рвота» в данном приложении зафиксировать нет возможности.

Также программа предлагает пользователю указать область на схематично изображенной фигуре человека — мужчине или женщине в зависимости от указанного пола. Необходимо отметить, что предложение «выбрать симптомы на фигуре» приводит лишь к некоторому сокращению исходно предложенного перечня симптомов. Более того, логика такого сокращения не всегда понятна. Например, при указании на область фигуры «Руки» в список оставленных симптомов были включены «Остановка дыхания (апноэ)» и «Психические расстройства» (Рис. 3).

Наиболее неудобный, с нашей точки зрения, способ внесения сведений о клинической картине реализован в приложении «Диагностика онлайн». Данный web-сервис первоначально предлагает выбрать из представленного перечня формулировок название анатомической зоны, связанной с симптомом. В состав предлагаемого списка включены позиции: «Голова», «Горло/шея», «Туловище», «Руки», «Ноги», «Кожа», «Волосы», «Невозможно указать на теле». Одновременно с указанным перечнем пользователь видит достаточно качественный рисунок тела человека указанного пола (мужчина или женщина). Реализована возможность вращения данного изображения. Однако указать на нем интересующую пользователя анатомическую зону нельзя, поэтому предназначение такого рисунка не понятно.

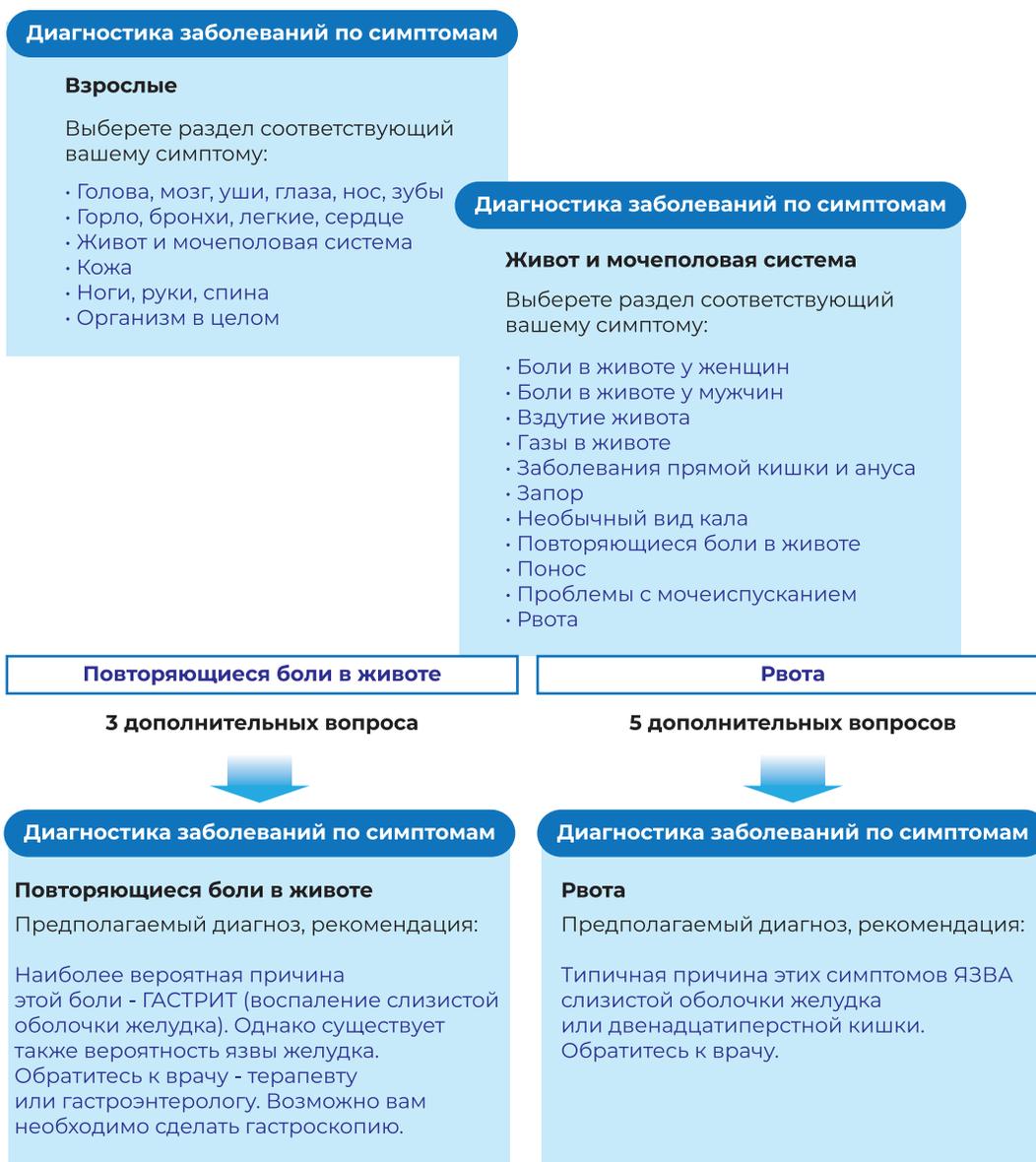


Рисунок 2 — Влияние последовательности внесения симптомов на формулировку диагноза в симптомчекере «VITALINE».

В результате выбора из списка одного из предлагаемых системой названий участков тела пользователь для описания клинической картины получает перечень формулировок, в котором ему предлагается выбрать все беспокоящие его симптомы и проявления. Необходимо отметить, что предлагаемый пользователю «вопросник» абсолютно не структурирован (ни по алфавиту, ни по системе органов), никак не связан с ранее внесенной половозрастной информацией, и во

многих случаях не прослеживается связь с указанной анатомической зоной.

Реализованная в данном web-приложении процедура внесения симптомов не соответствует основным правилам пропедевтики о последовательности сбора жалоб у пациента, результатом чего может быть ситуация, когда необходимый пользователю симптом в системе представлен, но пользователь его не нашел. Более того, отсутствие диалога системы с пользователем, т.е.



Рисунок 3 — Внесение сведений о жалобах в приложении «Мейл Карта симптомов» (выделена область «Руки»).

её реакции на уже внесённые сведения, существенно снижает доверие к полученным в дальнейшем диагностическим заключениям.

Формирование диагностического заключения

При оценке качества диагностической способности рассмотренных симптомчекеров мы учитывали не только дословное совпадение формулировок диагнозов в сценариях и предлагаемых приложениями, но и клинически близкие заключения. Клиническая картина для сценария «Стенокардия напряжения» в диагностических заключениях была представлена в виде формулировок «Стенокардия», «Нестабильная стенокардия», «Стенокардия напряжения». Симптоматика сценария «Хронический бронхит» была интерпретирована как «ХОБЛ», «Хронический бронхит неуточненный» и «Бронхит хронический». Сценарий «Язвенная болезнь» считался правильно отработанным при наличии формулировок «Язвенная болезнь 12-перстной кишки», «Язвенная болезнь желудка», «Язва желудка или двенадцатиперстной кишки».

Программные продукты VITALINE и «Mail.ru. Карта симптомов» по результатам

анализа введенных клинических проявлений формулировали по одному диагностическому заключению и предваряли формулировку диагноза степенью уверенности «Можно предположить ...» («Mail.ru. Карта симптомов») или «Предполагаемый диагноз ...» (VITALINE). Оба указанных приложения правильно поставили диагнозы «Стенокардия» и «Хронический бронхит», но при тестировании сценария «Язвенная болезнь» показали разные результаты. Симptomчекер VITALINE смог правильно интерпретировать клиническую картину данного сценария только в том случае, когда на первом шаге внесения симптомов был выбран симптом «Рвота». Если же диалог с системой был начат с внесения формулировки «Повторяющиеся боли в животе», то состояние пациента интерпретировалось как гастрит, но не исключалась «вероятность язвы желудка».

Симptomчекер «Mail.ru. Карта симптомов» не предоставил возможность зафиксировать жалобы на рвоту, поэтому своё диагностическое заключение алгоритм данной системы основывал только на жалобе «Боль в животе» с уточнением её локализации — «в верхних отделах живота». Таким образом, формулировка поставленного

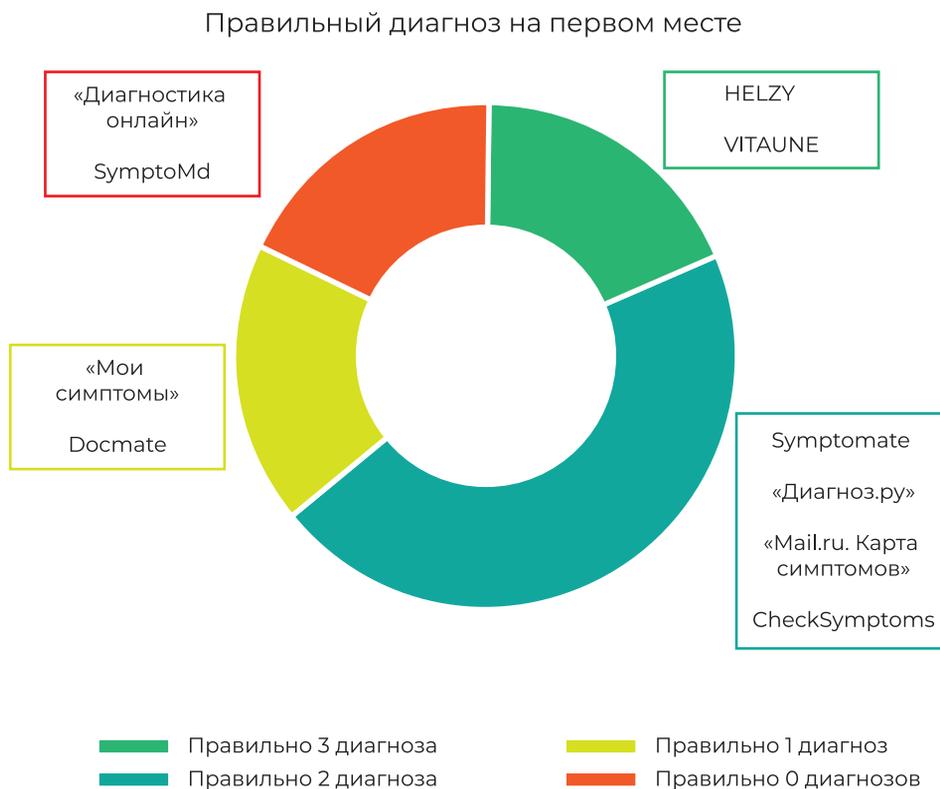


Рисунок 4 — Сведения о приложениях, которые правильно поставили диагноз.

приложением диагноза «Можно предположить острый холецистит» не соответствовала диагнозу в тестовом сценарии.

Большая часть рассмотренных нами приложений онлайн диагностики по симптомам в качестве результата работы диагностических алгоритмов предоставляла ранжированные перечни возможных диагнозов. В том случае, когда указанные допустимые формулировки диагнозов присутствовали на первой позиции в предлагаемом списке заключений, результат работы диагностического алгоритма онлайн приложения оценивался как правильный (Рис. 4).

Удобство навигации и общее впечатление от интерфейса

При современном уровне развития информационных технологий требование «дружелюбность интерфейса» можно назвать обязательным для систем любого типа, тем более, если они предназначены для использования непрофессионалами.

Функционал рассмотренных программных продуктов реализуется с помощью использования рабочих кнопок — «Начать диагностику», «Добавить симптом», «Далее», «Готово», «Диагностировать» и т.п.

При работе с большинством рассмотренных симптомчекеров была предоставлена возможность получить информацию о том, на каком из этапов работы с системой находится пользователь. Названия этапов различаются по формулировкам, но сходны по сути:

- этап внесения данных о поле и возрасте — «Ваши данные» (CheckSymptoms), «Пациент» (Symptomate), «Пользователь» (Мои симптомы);
- этап внесения симптоматики — «Симптомы» (CheckSymptoms, «Мои симптомы»), «Опрос» (Symptomate), «Диагностика» (Диагноз.ру);
- этап формирования диагностического заключения — «Возможный диагноз и рекомендации» (CheckSymptoms), «Возможные заболевания» (Диагностика онлайн), «Болезни» (Диагноз.ру).

В приложении HELZY в процентах указывается количество уже отвеченных вопросов, а в приложении Docmate пользователю сообщается о количестве ожидаемых вопросов. Возможность вернуться к предыдущему вопросу реализована в интерфейсах систем HELZY, Symptomate и «Диагностика онлайн». В приложении «Мои симптомы» фиксация ответа на каждый из вопросов симптомчекра осуществлялась только после нажатия на кнопку «Подтвердить», что существенно снижало вероятность ошибочно внесенного ответа. Переход к диагностическим заключениям в этом программном продукте происходил в том случае, если была нажата кнопка «Указаны все симптомы».

Еще один аспект работы с симптомчекерами, который считаем возможным расценить как проявление дружелюбности интерфейса, это формулировки вопросов и ответов для выбора при организации диалога с пользователем. В программах HELZY и Symptomate для альтернативных формулировок вопросов, наряду с ответами «да» и «нет», предусмотрен вариант ответа «не знаю». Кроме того, для вариантов ответов, выбор которых может вызвать затруднения у пользователя, разработчики симптомчекера Symptomate предусмотрели небольшие информационные сообщения.

Дополнительные возможности

В качестве результатов работы приложений Symptomate, HELZY, Диагноз.ру были получены не только формулировки предполагаемых диагнозов, но и их обоснования в виде перечней присутствующих у пользователя симптомов или признаков, которые характерны для данной нозологической формы. В приложениях Mail.ru. Карта симптомов, Мои симптомы, SymptoMd также была предоставлена возможность ознакомиться с описанием наиболее характерной клинической картины поставленного симптомчекером диагноза.

Еще один тип заключений, который присутствовал в результате работы ряда онлайн приложений, это оценка срочности визита к врачу: экстренно, как можно скорее, плановое посещение врача в удобное время. В приложении Symptomate для повышения убедительности текстовые формулировки такого рода рекомендаций были оформлены в цветовой гамме «светофор».

Помимо заключений о предполагаемом диагнозе и оценке срочности обращения за медицинской помощью в качестве результатов работы систем онлайн диагностики были получены такие дополнительные возможности, как запись к рекомендованному специалисту («Мои симптомы»), список необходимых дополнительных исследований (Docmate), возможность сформировать протокол работы с приложением в формате pdf (HELZY).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Проведенный сравнительный анализ десяти web-приложений проверки симптомов, присутствующих в русскоязычном сегменте Интернета, позволил сформулировать следующие выводы:

1. Все рассмотренные в данной работе программные продукты позволяют зафиксировать сведения о пациенте и беспокоящих его симптомах. Для реализации указанной задачи разработчики предлагают различные решения — внесение сведений свободным текстом, «интеллектуальный» набор формулировок, выбор из предлагаемых терминов. Для всех десяти рассмотренных симптомчекеров отмечается проблематичность фиксации сведений из анамнеза жизни.
2. В шести приложениях организован логичный диалог с пользователем: симптомчекер задает вопросы с учетом ранее данных ответов и позволяет внести более детализированную информацию о клинической картине.
3. Функция формирования диагностического заключения была доступна во всех онлайн-приложениях за исключением приложения «Диагностика онлайн».
4. Диагностические заключения по трём сформулированным для сравнительного анализа сценариям были распознаны правильно (т.е. поставлены на 1 место в списке) в двух случаях (HELZY, VITALINE); четыре приложения (Symptomate, Диагноз.ру, Мейл Карта симптомов, CheckSymptoms) правильно распознали два из трех диагнозов; приложения («Docmate и «Мои симптомы») верно отработали только по одному сценарию.
5. Интерфейсные решения, предлагаемые разработчиками симптомчекеров, в большинстве рассмотренных случаев достаточно понятны и удобны для работы пользователей-непрофессионалов.

Таким образом, обобщая полученные результаты, можно отметить высокое качество систем для онлайн проверки симптомов, представленных в русскоязычном сегменте Интернета в свободном доступе. Однако более достоверные выводы, с нашей точки зрения, могут быть получены при сравнительном тестировании программных продуктов на сценариях, которые сформулированы не «искусственно» на основе эталонных описаний, представленных в клинических рекомендациях, а на основе описания жалоб реальных пациентов различных половозрастных групп. Такой подход позволит оценить не только способность симптомчекеров поставить основной диагноз, но и справиться с одной из сложнейших проблем в практической медицине — проблемой коморбидности,

при которой у пациента сосуществуют два или более заболеваний. Например, сочетание артериальной гипертензии с ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом, или хроническая болезнь почек с артериальной гипертензией и подагрой. В связи с тем, что распространенность коморбидности растет в современном мире и охватывает значительную часть взрослого населения развитых стран [24], представляется, что проведение такого исследования будет весьма полезным для совершенствования диагностических алгоритмов симптомчекеров.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ракова К.В. Распространение практики самостоятельной онлайндиагностики здоровья: новые вызовы для коммуникации врача и пациента // Коммуникология. — 2021. — №9(1). — С.53-65. [Rakova KV. Rasprostranenie praktiki samostoyatel'noj onlajndiagnostiki zdorov'ya: novye vyzovy dlya kommunikacii vracha i pacienta. Kommunikologiya. 2021; 9(1): 53-65. (In Russ.)]. doi: 10.21453/2311-3065-2021-9-1-53-65.
2. Millenson ML, Baldwin JL, Zipperer L, Singh H. Beyond Dr. Google: the evidence on consumer-facing digital tools for diagnosis. *Diagnosis (Berl)*. 2018; 5(3): 95-105. doi: 10.1515/dx-2018-0009.
3. Arellano CK, Chittamuru D, Kravitz RL, Ramondt S, Ramírez AS. Health Information Seeking From an Intelligent Web-Based Symptom Checker: Cross-sectional Questionnaire Study. *J Med Internet Res*. 2022; 24(8): e36322. doi: 10.2196/36322.
4. О сервисе «Симптомчекер». Доступно по: <https://webiomed.ru/blog/o-servise-simptomcheker/>. Ссылка активна на 17.02.2023. [O servise «Simptomcheker». Available from: <https://webiomed.ru/blog/o-servise-simptomcheker/>. Accessed Feb 17, 2023. (In Russ.)]
5. 7 лучших симптом-чекеров: какой сервис поможет врачу и пациенту? Доступно по: https://medaboutme.ru/articles/7_luchshikh_simptom_chekerov_kakoy_servis_pomozhet_vrachu_i_patsientu/. Ссылка активна на 23.03.2023. [7 luchshih simptom-chekerov: kakoy servis pomozhet vrachu i pacientu? Available from: https://medaboutme.ru/articles/7_luchshikh_simptom_chekerov_kakoy_servis_pomozhet_vrachu_i_patsientu/. Accessed Mar 23, 2023. (In Russ.)]
6. Симптомчекер: что это и для кого? Доступно по: https://linkemed.ru/articles?news_id=1262&per_page=0 Ссылка активна на 23.03.2023. [Simptomcheker: chto eto i dlya kogo? Available from: https://linkemed.ru/articles?news_id=1262&per_page=0. Accessed Mar 23, 2023. (In Russ.)]
7. Симптомчекеры: виды, принцип работы, преимущества использования. Доступно по: <https://celsus.ai/blog/symptomcheckers/>. Ссылка активна на 25.02.2023. [Simptomchekery: vidy, princip raboty, preimushchestva ispol'zovaniya Available from: <https://celsus.ai/blog/symptomcheckers/>. Accessed: Feb 25, 2023. (In Russ.)]
8. Сиротина А.С., Созонов А.С., Кобякова О.С. и др. Цифровые технологии в борьбе с COVID-19 // Социальные аспекты здоровья населения. — 2022. — №68(3). [Siroтина AS, Sozonov AS, Kobyakova OS, et al. Cifrovye tekhnologii v bor'be s COVID-19. Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. 2022; 68(3). (In Russ.)] doi: 10.21045/2071-5021-2022-68-3-13.
9. Гусев А.В., Добридюк С.Л. Искусственный интеллект в медицине и здравоохранении // Информационное общество. — 2017. — №4-5. — С.78-93. [Gusev AV, Dobridnyuk SL. Iskusstvennyj intellekt v medicine i zdravoohranenii. Informacionnoe obshchestvo. 2017; 4-5: 78-93. (In Russ.)]

10. Бурсов А.И. Применение искусственного интеллекта для анализа медицинских данных // Альманах клинической медицины. — 2019. — №47(7). — С.630-633. [Bursov AI. Primenenie iskusstvennogo intellekta dlya analiza medicinskih dannyh. Al'manah klinicheskoy mediciny. 2019; 47(7): 630-633. (In Russ.)]. doi: 10.18786/2072-0505-2019-47-071.
11. Гусев А.В., Астапенко Е.М., Иванов И.В., Зарубина Т.В., Кобринский Б.А. Принципы формирования доверия к системам искусственного интеллекта для здравоохранения // Вестник Росздравнадзора. — 2022. — №2. — С.25-33. [Gusev AV, Astapenko EM, Ivanov IV, Zarubina TV, Kobrinskij BA. Principy formirovaniya doveriya k sistemam iskusstvennogo intellekta dlja zdravooxraneniya. Vestnik Roszdravnadzora. 2022; 2: 25-33. (In Russ.)]
12. Карпов О.Э., Андриков Д.А., Максименко В.А., Храмов А.Е. Прозрачный искусственный интеллект для медицины // Врач и информационные технологии. — 2022. — №2. — С.4-11. [Karpov OE, Andrikov DA, Maksimenko VA, Hramov AE. Prozrachnyj iskusstvennyj intellekt dlya mediciny. Vrach i informacionnye tekhnologii. 2022; 2: 4-11. (In Russ.)]. doi: 10.25881/18110193_2022_2_4.
13. Kannan A, Fries JA, Kramer E, Chen JJ, Shah N, Amatriain X. The accuracy vs. coverage trade-off in patient-facing diagnosis models. AMIA Jt Summits Transl Sci Proc. 2020; 2020: 298-307.
14. Реброва О.Ю. Жизненный цикл систем поддержки принятия врачебных решений как медицинских технологий // Врач и информационные технологии. — 2020. — №1. — С.27-37. [Rebrova OYU. Zhiznennyy cikl sistem podderzhki prinyatiya vrachebnyh reshenij kak medicinskih tekhnologij. Vrach i informacionnye tekhnologii. 2020; 1: 27-37. (In Russ.)] doi: 10.37690/1811-0193-2020-1-27-37.
15. Servis Ada. Available from: <https://ada.com/app/>. Accessed 15.05.2023.
16. Servis Babylon Health. Available from: <https://www.babylonhealth.com/developer/symptom-checker>. Accessed 15.05.2023.
17. Servis Buoy Health. Available from: <https://www.buoyhealth.com/symptom-checker/>. Accessed 15.05.2023.
18. Servis Isabel. Available from: <https://symptomchecker.isabelhealthcare.com/>. Accessed 15.05.2023.
19. Knitza J, Muehlensiepen F, Ignatyev Y, Fuchs F, Mohn J, Simon D, et al. Patient's Perception of Digital Symptom Assessment Technologies in Rheumatology: Results From a Multicentre Study. Front Public Health. 2022; 10: 844669. doi: 10.3389/fpubh.2022.844669.
20. Berry AC, Cash BD, Wang B, Mulekar MS, Van Haneghan AB, Yuquimpo K, et al. Online symptom checker diagnostic and triage accuracy for HIV and hepatitis C. Epidemiol Infect. 2019; 147: e104. doi: 10.1017/S0950268819000268.
21. Общероссийская общественная организация «Российское кардиологическое общество». Клинические рекомендации «Стабильная ишемическая болезнь сердца», 2020. Доступно по: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/155_1. Ссылка активна на 02.02.2023. [Obshcherossiyskaya obshchestvennaya organizaciya «Rossijskoe kardiologicheskoe obshchestvo». Klinicheskie rekomendacii «Stabil'naya ishemicheskaya bolezni' serdca», 2020. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/155_1. Accessed Feb 2, 2023. (In Russ.)]
22. Российское респираторное общество. Клинические рекомендации «Хронический бронхит», 2021. Доступно по: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/655_1. Ссылка активна на 02.02.2023. [Rossijskoe respiratornoe obshchestvo. Klinicheskie rekomendacii «Hronicheskij bronhit», 2021. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/655_1. Accessed: Feb 2, 2023. (In Russ.)]
23. Российская Гастроэнтерологическая Ассоциация. Клинические рекомендации «Язвенная болезнь», 2020. Доступно по: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/277_1. Ссылка активна на 02.02.2023. [Rossijskaya Gastroenterologicheskaya Associaciya. Klinicheskie rekomendacii «Yazvennaya bolezni'», 2020. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/277_1. Accessed: Feb 2, 2023. (In Russ.)]
24. Тарловская Е.И. Коморбидность и полиморбидность — современная трактовка и насущные задачи, стоящие перед терапевтическим сообществом // Кардиология. — 2018. — №58(S9). — С.29-38. [Tarlovskaya EI. Komorbidnost' i polimorbidnost' — sovremennaya traktovka i nasushchnye zadachi, stoyashchie pered terapevticheskim soobshchestvom. Kardiologiya. 2018; 58(S9): 29-38. (In Russ.)] doi: 10.18087/cardio.2562.