

6. Волгина Ф.М., Гатин Ф.Ф., Валеева А.М. Повторные госпитализации в психиатрический стационар // Казанский медицинский журнал. 2010. Т. 91. №3. Казань: Вектор, 2010. С. 354–358.

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. №1640 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» [Электронный ресурс.] URL: <http://docs.cntd.ru/document/556183184> (дата обращения: 17.05.2020).

8. Гусев А.В., Зарубина Т.В. Поддержка принятия врачебных решений в медицинских информационных системах медицинской организации // Врач и информационные технологии. 2017. №2. М.: ИДМЗ, 2017. С.60–72.

9. Обзор Российских систем поддержки принятия врачебных решений [Электронный ресурс.] URL: <https://webiomed.ai/blog/obzor-rossiiskikh-sistem-podderzhki-prinятия-vrachebnykh-reshenii/> (дата обращения: 13.05.2020).

10. Здравоохранение по данным Росстат [Электронный ресурс.] URL: <https://rosinfostat.ru/zdravoohranenie/> (дата обращения: 13.05.2020).

11. Карпов Л.Е., Юдин В.Н. Методы добычи данных при построении локальной метрики в системах вывода по прецедентам // Препринт ИСП РАН. 2006. №18. М.: ИСП РАН, 2006. С. 1–42.

12. Aamodt A., Plaza E. Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches // AI Communications. 1994. №7(1). С. 39–59.

13. Smith-Apelboom S.Y., Veraart J.K.E., Schoevers R.A. Definition and Epidemiology of Treatment Resistance in Psychiatry / Kim YK. (ed.) Treatment Resistance in Psychiatry. Singapore. Springer, 2019. P. 3–24.

УДК 004.89

doi:10.18720/SPBPU/2/id20-222

*Ильяшенко Оксана Юрьевна*¹,

канд. пед. наук, доцент;

*Ильяшенко Виктория Михайловна*²,

магистр;

*Биккулова Зилия Ураловна*³,

магистр

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский политехнический университет

Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия,

¹ iou120878@gmail.com, ² vmi1206@yandex.ru, ³ bikkz@yandex.ru

Аннотация. В статье излагаются теоретические и практические вопросы применения искусственного интеллекта в сфере здравоохранения. Предлагается применение системного подхода к использованию возможностей искусственного интеллекта. В качестве метода исследования предлагается использование инновационной структуры “7Rs” для проведения всестороннего анализа основных

бизнес-процессов медицинской организации, выявления и устранения узких мест с целью последующего совершенствования основных бизнес-процессов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, медицинские организации, бизнес-процессы, системный подход, методология “7Rs”.

Oksana Yu. Iliashenko¹,
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences;
Victoria M. Iliashenko²,
Master of Science;
Zilia U. Bikkulova³,
Master of Science

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL TO IMPROVE MEDICAL CARE PROCESS

^{1, 2, 3} Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russia,

¹ ioy120878@gmail.com, ² vmi1206@yandex.ru, ³ bikkz@yandex.ru

Abstract. The article outlines the theoretical and practical issues of the use of artificial intelligence in the health sector. A description of a systematic approach to using the capabilities of artificial intelligence is proposed. As a research method, it is proposed to use the “7Rs” innovative structure to conduct a comprehensive analysis of the main business processes of a medical organization, identify and eliminate bottlenecks with the aim of further improving the main business processes.

Keywords: artificial intelligence, medical organizations, business processes, systems approach, 7Rs methodology.

Введение

На сегодняшнем этапе развития современных технологий искусственный интеллект (ИИ) является одним из важнейших трендов мирового рынка. Использование технологий искусственного интеллекта находит свое отражение в различных отраслях, и медицинская отрасль не является исключением. Технологии искусственного интеллекта позволяют кардинальным образом переработать систему медицинской диагностики, провести разработку новейших лекарственных препаратов, а также в целом повысить качество услуг здравоохранения при одновременном снижении расходов для медицинских организаций. Сегодня можно выделить четыре основных направления применения технологии искусственного интеллекта в медицинской сфере [1]:

- диагностика заболеваний;
- разработка лекарственных препаратов;
- персонализированное лечение;
- редактирование генома.

Искусственный интеллект является относительно новым направлением развития деятельности организаций. В этой связи, компаниям необходимо принимать во внимание как новейшие технологии будут влиять на работу организации в целом посредством изменений основных бизнес-процессов компании.

1. Системный подход к использованию возможностей искусственного интеллекта

Системный подход к медицинской организации предполагает, что мы рассматриваем её как систему, представляющую собой совокупность взаимосвязанных подсистем, а также как подсистему более сложной системы – системы здравоохранения [2 – 3]. При внедрении системы искусственного интеллекта такая система становится подсистемой медицинской организации, оказывающей влияние на другие подсистемы и на результат работы организации в целом. В данной статье будет проанализировано это влияние с различных аспектов и показаны возможные изменения характеристик подсистем медицинской организации после внедрения системы ИИ. В качестве подсистем медицинской организации будут рассмотрены её бизнес-процессы, в качестве характеристик этих подсистем – процессные и ценностные метрики бизнес-процессов.

Под процессной метрикой подразумевается ключевой показатель эффективности с точки зрения владельца бизнес-процесса, отражающий качество функционирования процесса. Под ценностной метрикой подразумевается показатель эффективности (как правило, внешний) с точки зрения клиента бизнес-процесса, связанный с восприятием клиентом ценности, приносимой процессом [4].

2. Описание методологии “7Rs”

Управление бизнес-процессами предприятия предполагает постоянное совершенствование этих процессов. Для того чтобы сделать улучшение успешным, важно проводить системный, всесторонний анализ процессов и выявить их недостатки и потенциал для повышения во всех аспектах. Такой анализ может быть сделан с использованием “7Rs” фреймворка, который был разработан инновационной группой No 65 [5]. Платформа “7Rs” предлагает 7 категорий вопросов (7 эвристик). Эти вопросы могут быть применены к модели бизнес-процессов “как есть”, и, отвечая на них, можно получить список узких мест, которые необходимо улучшить в модели. Затем, согласно этому списку, может быть построена модель «как должно быть». Преимущества фреймворка “7Rs” заключаются в следующем:

1. Универсализм. Эвристика и вопросы, описанные в фреймворке, обобщены. Фреймворки универсальны и подходят для бизнес-процессов на предприятиях различных отраслей промышленности.

2. Универсальность. Фреймворки предоставляют направления (эвристики), в которых могут быть сделаны улучшения. Это служит отправной точкой для размышлений в различных аспектах бизнес-процесса, что позволяет сделать анализ более многогранным.

3. Локализации. В эвристических фреймворках изучаются наиболее распространенные вопросы из практики компаний, которые могут быть заданы о процессах для выявления потенциальных улучшений. Эти вопросы направлены на конкретное, локальное повышение, указывая на конкретную характеристику процесса или аспект. Авторы фреймворка указали применимость по каждому вопросу, т. е. они описали, в каких конкретных случаях следует задавать вопрос о конкретной деятельности в рамках бизнес-процесса.

Платформа “7Rs” показана в таблице 1 [5]. Следует отметить, что не все эвристики и вопросы фреймворка могут быть применены для каждой модели. Фреймворки должны быть строго выстроены (в зависимости от определенного случая, эвристика и вопросы могут быть удалены и/или добавлены).

Таблица 1

Процесс инновационной структуры “7Rs”

<i>Эвристика (“R”) / Вопрос</i>	<i>Применимость</i>
# 1 RETHINK (Переосмысление)	применимы всегда
# 2 RECONFIGURE (Перенастройка)	
Как ликвидировать деятельность?	когда деятельность не нужна и приносит низкое значение
Как совместить общие виды деятельности?	<ul style="list-style-type: none"> • когда общие действия выполняются в нескольких местах или выполняются непоследовательно; • когда может быть экономия средств в зависимости от масштабов производства
Как уменьшить согласованность, отдавая приоритет качеству?	<ul style="list-style-type: none"> • когда на утверждение документов и исправление ошибок уходит много времени; • когда ответственность за ошибки низкая
Как обмен информацией с клиентами и поставщиками может улучшить этот процесс?	<ul style="list-style-type: none"> • когда трудно предсказать спрос и есть неопределенность по этому поводу; • когда перебои в инвентаризации происходят часто; • когда инвентаризация является чрезмерной
Как избавиться от посредников и работы без добавленной стоимости?	когда посредники не добавляют никакой ценности, а просто ретранслируют товары и услуги

<i>Эвристика (“R”) / Вопрос</i>	<i>Применимость</i>
Как заимствовать и совершенствовать лучшие практики других отраслей?	при поиске новых идей (всегда)
# 3 RESEQUENCE (Перераспределение последовательности)	
Как можно повысить эффективность с использованием прогнозирования?	<ul style="list-style-type: none"> • когда точная информация о спросе доступна на ранней стадии; • когда модели прогнозов оказались надежными; • когда точность или затраты на инвентаризацию менее важны, чем сжатие времени; • когда изменения продукта или услуги являются довольно низкими
Как можно повысить гибкость в связи с отсрочкой?	<ul style="list-style-type: none"> • когда есть потребность в индивидуальных продуктах/услугах; • при наличии больших расходов на перевозку запасов; • когда модели прогнозов не точны
Как сократить время из-за параллелизма?	<ul style="list-style-type: none"> • при наличии ограниченных временных зависимостей между видами деятельности; • когда сжатие времени имеет решающее значение; • когда требуется переработка, поскольку ошибки обнаруживаются с опозданием
Как свести к минимуму количество взаимосвязей и зависимостей?	<ul style="list-style-type: none"> • когда есть «узкие места»; • когда есть большие очереди; • когда передачи являются частыми;
# 4 RELOCATE (Перемещение)	
Как можно приблизить эту деятельность к заказчику или поставщику, чтобы повысить ее эффективность?	<ul style="list-style-type: none"> • когда расстояние от клиента или поставщика привело к задержке, непониманию или ошибке; • когда удобство клиента имеет решающее значение; • когда объем клиента большой, а время доставки, затраты высоки
Как можно приблизить эту деятельность к сопутствующим видам деятельности для улучшения коммуникации?	<ul style="list-style-type: none"> • когда для выполнения мероприятий требуется командная работа и сотрудничество на высоком уровне; • когда изменения и ошибки трудно отследить к их источнику
Как сократить время цикла за счет снижения времени и расстояния в пути?	<ul style="list-style-type: none"> • когда поездки являются важной частью процесса; • когда товары отгружаются несколько раз (от завода до склада к покупателю)
Как создать географически виртуальные организации?	<ul style="list-style-type: none"> • когда ресурсы распределены географически, но для достижения результата вам не нужно находиться рядом; • когда технологии группового программного обеспечения могут быть эффективно использованы; • когда стоимость ведения бизнеса может быть ниже в другом географическом районе

Эвристика («R»)/ Вопрос	Применимость
# 5 REDUCE (Снижение)	
Как уменьшить или увеличить частоту этой деятельности?	<ul style="list-style-type: none"> • когда деятельность не имеет добавленной стоимости, но необходима; • когда вариации в процессе или продукте низки; • при высокой изменчивости и низких затратах на установку и времени (например, небольших партиях)
Каким образом получение дополнительной информации повысит эффективность?	<ul style="list-style-type: none"> • когда необходима большая точность; • когда лучше сегментации повысит эффективность маркетинга
Как меньше информации или меньше элементов управления упрощают и повышают эффективность?	<ul style="list-style-type: none"> • когда большая часть расходов идет на сбор или мониторинг данных; • когда значение, полученное из информации или элементов управления, является минимальным; • когда идеальная точность не требуется
Как использовать критически важные ресурсы более эффективным способом?	<ul style="list-style-type: none"> • при низком использовании критически важных ресурсов; • когда критически важные ресурсы работают без добавленной стоимости или ненужной работы
# 6 REASSIGN (Переназначение)	
Как можно перенести существующие виды деятельности и решения в другую организацию?	<ul style="list-style-type: none"> • когда другая организация обладает навыками или ресурсами, которых не хватает вашей организации; • когда вы хотите другой брендинг; • при изменении предыдущей операционной модели/культуры слишком сложно
Как можно передать действие на внешний подряд?	<ul style="list-style-type: none"> • когда вы не выполняете эту деятельность на уровне мирового класса; • когда это не является ни основной компетенцией, ни критическим; • когда другая организация осуществляет эту деятельность на уровне мирового класса; • когда ваши ресурсы ограничены, и вы хотите сосредоточиться на своих основных областях бизнеса
Как это действие может быть выполнено клиентом?	<ul style="list-style-type: none"> • когда клиенты хотят быть в состоянии помочь себе (самообслуживание); • когда есть определенные убыточные сегменты клиентов; когда расходы должны быть сокращены
Как организация может выполнять деятельность, которая уже выполняется клиентом?	<ul style="list-style-type: none"> • когда клиент желает иметь лучшее удобство и/или ценность; • когда организация желает стать ближе к клиенту
Как можно сжимать и интегрировать задачи благодаря перекрестному обучению?	<ul style="list-style-type: none"> • когда требуется несколько задач для получения результата; • когда процессы не являются достаточно сложными, чтобы оправдать наличие специалиста; • когда только в 20% случаев или менее необходимо проводить специальные экспертизы

<i>Эвристика («R») / Вопрос</i>	<i>Применимость</i>
Как эта деятельность может быть выполнена поставщиками или партнерами?	<ul style="list-style-type: none"> • когда поставщик/партнер обладает навыками, ресурсами или эффектом масштаба, которых не хватает вашей организации; • когда деятельность не имеет решающего значения, ни основные компетенции; • когда деятельность находится в деловой сфере, которая может быстро измениться в будущем, и требуется гибкость
# 7 RETOOL (Преобразование)	
Как преобразовать процесс с помощью технологий?	<ul style="list-style-type: none"> • когда необходимо получить результат независимо от местоположения, времени, исполнителя
Как автоматизировать процесс?	<ul style="list-style-type: none"> • когда текущий процесс является бумажным или ручным и не может быть ликвидирован; • когда деятельность страдает от ошибок, несоответствий или вопросов координации; • когда требуются большие объемы транзакций
Как использовать ресурсы и компетенции, чтобы получить конкурентное преимущество?	<ul style="list-style-type: none"> • когда организация обладает компетенциями мирового уровня; • когда существующий бизнес, кажется, не имеет потенциала роста
Как можно повысить этот процесс путем повышения квалификации	<ul style="list-style-type: none"> • когда удовлетворенность клиентов низкая; • когда технология может создавать работников знаний; • когда для достижения результата требуется несколько специалистов (многопрофильная квалификация)

3. Место искусственного интеллекта в улучшении бизнес-процессов медицинских организаций в соответствии с методологией “7Rs”

Далее было определено потенциальное место искусственного интеллекта в совершенствовании бизнес-процессов на основе методологии “7Rs”. Результаты представлены в таблице 2. Данная таблица приведена для общего случая и охватывает улучшения, которые могут быть произведены с помощью различных систем искусственного интеллекта, обладающих разными функциями.

“7Rs” для искусственного интеллекта в медицинской организации

<i>Эври-стика («R») / Вопрос</i>	<i>Предложенный принцип улучшения при помощи ИИ</i>	<i>Пример деятельности, которая может быть улучшена</i>	<i>Возможные улучшения деятельности</i>	<i>Связанные процессные / ценностные метрики</i>
# 1 RETHINK (Переосмысление)				
Как улучшить бизнес-процессы организации?	Корректировка текущей модели бизнес-процесса с использованием листа вопросов “7Rs” относительно возможностей системы ИИ	Все бизнес-процессы	Анализ модели бизнес-процесса «как есть», с выявлением проблем в модели при использовании фреймворка “7Rs” и дальнейшей работой над ними	Число «узких мест», ненужных видов деятельности и так далее в модели / Время процесса; Общая ценность, добавляемая процессом
Как обмен данными с поставщиками медицинских услуг может улучшить процесс?	Обмен данными о пациентах между организациями	Все бизнес-процессы	Сбор данных из разных источников на протяжении всего пути взаимодействия пациента с медицинскими организациями и / или устройствами с целью изучения этих данных и повышения качества услуг (при этом следует учитывать чувствительность данных)	Полнота данных пациентов / Качество медицинских услуг; Степень персонализированности медицинских услуг
# 2 RECONFIGURE (Перенастройка)				
Как заимствовать и совершенствовать лучшие практики из других отраслей?	Изучение практики использования ИИ в других отраслях	Все бизнес-процессы	Анализ возможностей систем ИИ и препятствий для них в разных областях с целью применения полученных знаний в здравоохранении	Число «узких мест», ненужных видов деятельности и так далее в модели / Время процесса; Общая ценность, добавляемая процессом

<i>Эвристика («R») / Вопрос</i>	<i>Предложенный принцип улучшения при помощи ИИ</i>	<i>Пример деятельности, которая может быть улучшена</i>	<i>Возможные улучшения деятельности</i>	<i>Связанные процессные / ценностные метрики</i>
# 3 RESEQUENCE (Перераспределение последовательности)				
Как можно повысить эффективность с использованием прогнозированием?	Использование функций системы ИИ для ранней диагностики	Диагностика заболеваний	Постановка диагноза по косвенным признакам на ранних стадиях заболевания	Количество данных, необходимых для прогноза / Время от начала заболевания до начала лечения заболевания
	Выбор лучшего пути лечения с использованием ИИ	Лечение заболеваний	Выбор методов лечения на основе индивидуальных особенностей организма и подбор лекарств с использованием «цифровых двойников»	Количество данных, необходимых для прогноза / Время, необходимое, чтобы найти правильное лечение для пациента
	Прогнозирование наличия койко-мест	Управление коечным фондом в больнице	Прогнозирование выписок => более эффективное планирование занятости койко-мест	Количество данных, необходимых для прогноза / Время ожидания койко-места
	Прогнозирование ухудшения состояния здоровья с ИИ	Уход на дому	Прогнозирование ухудшения состояния здоровья пожилых людей на дому	Количество данных, необходимых для прогноза / Время принятия мер до ухудшения состояния здоровья
# 5 REDUCE (Снижение)				
Как использовать критически	Предоставление помощи ИИ врачам	Диагностика заболеваний	Предотвращение работы врачей со слишком большими объемами данных, передача	Количество данных, необходимых для постановки диагноза /

Эври-стика («R») / Вопрос	Предложенный принцип улучшения при помощи ИИ	Пример деятельности, которая может быть улучшена	Возможные улучшения деятельности	Связанные процессные / ценностные метрики
# 5 REDUCE (Снижение)				
важные ресурсы (человеческие) более эффективным способом?			этой задачи системе ИИ => предотвращение перегрузки врачей и, как следствие, ошибок диагностики	Время постановки диагноза; правильность диагноза
# 6 REASSIGN (Переназначение)				
Как это действие может быть выполнено клиентом?	Предоставление помощи по ИИ людям на дому, чтобы они могли осуществлять уход за собой	Уход на дому	Предоставление помощи ИИ (в соблюдении диеты, гигиены и пр.) людям (например, пожилым), чтобы они могли осуществлять уход за собой на дому и поддерживать хорошие условия для жизни	Количество данных, необходимых для персонализированного ухода / Время, в течение которого пациент может жить дома без посторонней помощи
# 7 RETOOL (Преобразование)				
Как автоматизировать процесс?	Решение логистических вопросов с помощью ИИ	Сестринский уход в больнице	Предоставление роботов для помощи в логистике, уходе и лабораторных работах => средний и младший медперсонал не тратит свое рабочее время на решение логистических вопросов; это также делает больницу более безопасной и эффективной	Производительность роботов / Процент времени, потраченного персоналом на выполнение своих непосредственных обязанностей

<i>Эври-стика («R») / Вопрос</i>	<i>Предложенный принцип улучшения при помощи ИИ</i>	<i>Пример деятельности, которая может быть улучшена</i>	<i>Возможные улучшения деятельности</i>	<i>Связанные процессные / ценностные метрики</i>
# 7 RETOOL (Преобразование)				
Как автоматизировать процесс?	Поиск новых лекарственных «мишеней» с помощью ИИ	Открытие лекарств в фармакологии	Автоматизация трудоемких ранних стадий разработки лекарств с использованием ИИ, позволяющего осуществлять скрининг лекарственных «мишеней» из баз данных и находить соответствующую информацию из различных открытых и закрытых источников данных	Количество данных, необходимых для обучения ИИ/ Время, необходимое, чтобы открыть новое лекарство
	Анализ радиологических изображений с помощью ИИ	Диагностика заболеваний	ИИ определяет, что он «видит» на медицинских изображениях, а затем выводит соответствующую оценку для лечащего врача, чтобы ускорить и повысить качество работы врача	Количество данных, необходимых для обучения ИИ / Время, необходимое, чтобы поставить диагноз
	Прием лекарств, автоматизированный с помощью с ИИ	Лечение заболеваний	Предотвращение приема пациентами чрезмерного количества лекарств, недостаточного количества лекарств или употребления лекарств, которые взаимодействуют друг с другом нежелательным	Количество данных, необходимых для обучения ИИ / Количество ошибок при приеме лекарств

<i>Эври-стика («R») / Вопрос</i>	<i>Предложенный принцип улучшения при помощи ИИ</i>	<i>Пример деятельности, которая может быть улучшена</i>	<i>Возможные улучшения деятельности</i>	<i>Связанные процессные / ценностные метрики</i>
# 7 RETOOL (Преобразование)				
			образом, с использованием автоматизированного лечения (напоминания и модераторы на основе искусственного интеллекта)	
	Использование реабилитационных роботов	Сестринский уход в больнице	Оказание помощи ИИ и роботами для реабилитации людей с повреждениями головного мозга: помощь в оздоровительных тренировках и помощь в преодолении одиночества или других проблем с психическим здоровьем	Количество данных, необходимых для обучения ИИ / Время реабилитации

Заключение

В данной статье были рассмотрены основные аспекты использования технологий искусственного интеллекта в сфере здравоохранения. Была описана методика инновационного оценивания целесообразности использования искусственного интеллекта в медицинских организациях. Методология “7Rs” позволяет посредством ответов на перечень вопросов понять место искусственного интеллекта в части улучшения бизнес-процессов медицинской организации. В рамках дальнейшего исследования планируется формирование модели бизнес-процессов медицинской организации с учетом внедрения технологий искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Artificial intelligence in medicine. URL: <https://www.datarevenue.com/en/blog/artificial-intelligence-in-medicine> (дата обращения: 24.05.2020).
2. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник / Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. М.: Высшая школа, 2004. 616 с.

3. Альтшулер А.И., Альтшулер Ю.В. Особенности системного подхода в теории организации // Казанская наука. 2010. № 8(2). С. 262–268.

4. Ehadib R., Dahanayake A. Cultural behavior features for adapting hospital information systems // J. Pokorný, M. Ivanović, B. Thalheim, P. Šaloun (eds.) Proceedings of the 20th East European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS 2016), August 2016, Prague, Czech Republic. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 637. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2016. P. 180–192. DOI: 10.1007/978-3-319-44066-8_19.

5. The 7Rs of Process Innovation. URL: <http://www.stephenshapiro.com/pdfs/7rs.pdf> (дата обращения: 24.05.2020).

УДК 004.62 : 004.85

doi:10.18720/SPBPU/2/id20-223

Аверина Анастасия Александровна,
студент

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В РАЗРАБОТКЕ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия,
averina.a@edu.spbstu.ru

Аннотация. Основная цель данной работы — выявление закономерности развития у человека болезни сердца по возрасту, полу и максимальной частоте сердечного ритма в момент выполнения физических упражнений для дальнейшего построения медицинской системы принятия решений. В исследовании подробно рассматривается возможность применения моделей логистической регрессии для прогнозирования вероятности выявления болезни сердца у конкретного пациента, построенных с использованием реальных данных об учете заболеваний сердца нескольких медицинских центров. Результаты экспериментов, описанные в работе, далее могут быть использованы для внедрения аналогичных систем принятия решения в медицинские организации.

Ключевые слова: системы принятия решений, язык программирования R, сердечно-сосудистые заболевания, модели логистической регрессии, *t*-тесты, хи-квадрат тесты.

Anastasiia A. Averina,
Master Student, BSc

APPLICATION OF DATA MINING METHODS IN THE DEVELOPMENT OF CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russia,
averina.a@edu.spbstu.ru