

УДК 614.2

DOI: 10.25742/NRIPH.2020.02.003

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОНИТОРИНГЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (ОБЗОР)

Берсенева Е.А.¹, Степура О.Б.¹

¹ *Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко, Москва, Российская Федерация*

Ключевые слова:

информационные технологии, искусственный интеллект, медицинские информационные системы.

Аннотация

С 1 января 2018 года вступила в силу новая государственная программа Российской Федерации «Развитие здравоохранения», утвержденная постановлением Правительства России от 26 декабря 2017 года № 1640 (с изменениями от 30 ноября 2019 года). Среди 9 направлений программы указаны «Информационные технологии и управление развитием отрасли». Развитие информационных технологий на современном этапе позволяет решать самые сложные задачи, практически не решаемые при использовании стандартных подходов. Также этому способствуют появившиеся возможности накопления данных в электронном виде. Отдельным аспектом внедрения информационных технологий, безусловно, является использование возможностей искусственного интеллекта. В настоящей публикации дается обзор основных тенденций развития использования информационных технологий в системе здравоохранения и возможностей их применения в мире и в Российской Федерации.

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES FOR PUBLIC HEALTH INDICATORS AND HEALTHCARE SYSTEM ACTIVITIES MONITORING (REVIEW)

Berseneva E.A.¹, Stepura O.B.¹

¹ *N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russian Federation*

Keywords:

information technology, artificial intelligence, medical information systems.

Abstract

A new state program of the Russian Federation «Development of healthcare» has entered into force on the 1st of January 2018, approved by the Government Resolution No. 1640 of the 26th of December 2017 (with changes on the 30th of November 2019). Among the 9 directions of the Program are «Information technologies and management of industry development.» The development of information technologies at the present stage allows mankind to solve the most difficult tasks, practically not solved with the use of standard approaches. This is also facilitated by the emerging possibilities of electronic data accumulation. A separate aspect of the introduction of information technologies is certainly the use of artificial intelligence capabilities. This publication provides an overview of the main trends of information technologies using in the health system and their possibilities in the world and Russian Federation.

Современное общество характеризуется интеграцией достижений в области информационно-коммуникационных технологий в разные направления жизни людей. При этом, информационные технологии предоставляют возможность формировать, сохранять и упорядочивать информацию, являясь средством повышения эффективности управления здравоохранением, укрепления основных принципов охраны здоровья, улучшения оказания медицинской помощи [1, с. 6–11; 2, с. 179–185; 3, с. 4–8; 4, с. 138–145; 5, с. 113–120; 6; 7].

С 1 января 2018 г. вступила в силу новая государственная программа Российской Федерации «Развитие здравоохранения», утвержденная постановлением Правительства от 26 декабря 2017 г. № 1640 (с изменениями от 30 ноября 2019 г.). Сроки реализации программы – 2018-2024 гг. Среди 9 направлений (подпрограмм) программы заявлены «Информационные технологии и управление развитием отрасли». Как констатировано в государственной программе, это направление (подпрограмма) включает в себя:

1. Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ)».

2. «Ведомственную целевую программу «Анализ и мониторинг системы здравоохранения».

3. «Ведомственную целевую программу «Информационно-технологическая поддержка реализации государственной программы».

О формировании единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ) заявлено и в национальном проекте «Здравоохранение», который был утвержден Указом Президента России «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 № 204. Срок начала и окончания реализации национального проекта: 01.01.2019–31.12.2024.

При этом, на объединение информационных систем предоставляются большие суммы: объединенный бюджет субъектов Российской Федерации на выполнение проекта будет больше, чем 88 млрд рублей. В 2019 г. было отпущено 12,8 млрд рублей, в 2020 г. – 43,2 млрд, а в 2021 г. – 12,2

млрд [8].

Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации до 2036 г., утвержденный Правительством Российской Федерации 22 ноября 2018 г., предполагает качественный прорыв в системе здравоохранения, который будет обеспечен, наряду с прочим, и сплошной информатизацией системы здравоохранения. В прогнозе сказано, что «система здравоохранения будет функционировать в рамках единого цифрового контура на основе единой государственной информационной системы в здравоохранении (ЕГИСЗ)» [9].

Таким образом, развитие информационных технологий на современном этапе позволяет решать самые сложные задачи, практически не решаемые при использовании стандартных подходов. Также этому способствуют появившиеся возможности накопления данных в электронном виде.

В январе 2019 года компанией Ambra Health опубликовала 3 основные тенденции развития медицины с учетом новых информационных технологий [10]. Первая тенденция связана с тем, что решения в области здравоохранения начинают принимать миллениалы, то есть специалисты, которые родились в 1980-х. Из этого следует, что медицинским организациям необходимо иметь сайт в Интернете, поддерживать он-лайн обзоры и улучшать самообслуживание пациентов.

Вторая тенденция связана с тем, что необходимо повышать совместимость между системами здравоохранения. Перед медицинскими организациями встает задача уменьшения дублирующих результатов лабораторных и инструментальных исследований.

Третья тенденция заключается в том, что центры научных исследований начинают применять машинное обучение. При росте объема медицинских данных начинает затрудняться их анализ. Поэтому осуществляется поиск новых способов обработки данных.

Интересный обзор Digital Health Tech Vision о применении информационных технологий в системе здравоохранения выпустило в середине июня 2019 года консультационная компания Accenture.

Из обзора следует, что «медицинские учреждения должны готовить себя к использованию блокчейна, искусственного интеллекта, дополненной реальности и квантовых вычислений» [11].

И хотя в 2019 году эти технологии пока располагаются в начале пути, но в ближайшие годы они смогут реформировать систему здравоохранения.

Компания Accenture утверждает, что в ближайшее время эти технологии превратятся в «важную часть оплаты медицинских услуг и управления идентификацией пациентов» [11].

Об этом же говорится и в исследовании Global Healthcare Market Outlook, (2019 г.) консалтинговой компании Frost & Sullivan. Эксперты прогнозируют, что к концу 2019 г. «от 5 до 10% существующих медицинских приложений, использующих в качестве основы блокчейн, выйдут из стадии тестирования и станут частично доступны для массового использования» [12].

Эксперты консультационной компании Accenture полагают, что искусственный интеллект сделает более совершенными экономические и клинические результаты деятельности медицинских организаций. По их данным, 41% интервьюированных, работающих в системе здравоохранения, считают, что в течении ближайших трех лет искусственный интеллект максимально повлияет на организацию их деятельности [11].

«У искусственного интеллекта, пожалуй, самое большое количество новых вариантов применения в медицине. Скопление технологий искусственного интеллекта уже оказывает огромное влияние на рабочую силу — важнейшую линию в здравоохранении» [12].

Одним из основных направлений информационных преобразований на рынке здравоохранения является продвижение голосовых приложений. Уже сейчас достаточно широко распространено применение таких технологий, как онлайн-ассистенты (руководимые искусственным интеллектом), которые оформляют записи в медицинских документах, контактируют с пациентами при обращении в медицинскую организацию и другое.

Интересно, что алгоритмы для идентификации голоса и речи разрабатывают и высокоспециализированные фирмы. Это такие гиганты как Amazon, Apple, Google и Microsoft. И те, и другие предлагают технологии обработки поступающих запросов, в том числе приспособленных воспринимать контекст с использованием искусственного интеллекта.

Согласно прогнозам аналитиков исследования Global Healthcare Market Outlook, объем рынка искусственного интеллекта в сегменте

здравоохранения превысит 1,7 млрд долларов к концу 2019 года. При этом, с 2018 до 2022 гг. объем рынка искусственного интеллекта будет увеличиваться на 68,5% ежегодно, а эффективность бизнес-процессов через 12-18 месяцев повысится на 15-20%. Аналитики считают, что особое влияние искусственный интеллект окажет на развитие цифровой патологии и диагностики [12].

На февраль 2020 года нет утвержденных моделей искусственного интеллекта в здравоохранении ни в одной стране. Стандарты искусственного интеллекта создаются в Техническом комитете № 215 «Информатизация здоровья» Международной организации по стандартизации (ИСО). Среди его задач основными являются анализ вероятности неблагоприятных влияний искусственного интеллекта на пациентов, а также точности осуществления обмена информацией искусственного интеллекта с медицинскими информационными системами.

С февраля 2020 года к работе Технического комитета № 215 «Информатизация здоровья» присоединился Сеченовский Университет. Директор Института цифровой медицины Сеченовского Университета, Лебедев Г.С. заявил: «Наша деятельность в рабочей группе по искусственному интеллекту Международной организации по стандартизации позволит не только существенно продвинуть развитие информационных технологий и технологий искусственного интеллекта в медицинской среде, но и в целом обеспечить тесное сотрудничество Сеченовского Университета с другими передовыми организациями со всего мира» [13].

Эксперты в исследовании Digital Health Tech Vision [11] считают, что расширенная реальность к 2019 году показала наилучший результат в здравоохранении. При этом, в настоящее время ее применяют 38% медицинских учреждений.

В медицинской клинике Cedars-Sinai учат пациентов «преодолевать боль, используя дыхательные техники и позитивное мышление». А в медицинском центре Кливленда студенты используют виртуальную реальность (фирма Zygote Medical Education) для лучшего изучения анатомии через мобильные устройства [11].

Интересно, что по оценкам аналитиков Frost & Sullivan [12], в течение 2019 года на 30% увеличится количество цифровых медицинских технологий для ухода за пациентами на дому, объем

рынка которых превысит 25 млрд долларов по сравнению с 2018 годом.

В отчете компании Aruba Health, вышедшем в 2018 году, предполагается, что в ближайшие 10 лет трансформируется порядок медицинского осмотра: пациенты чаще и больше станут общаться не с медицинским персоналом, а с гаджетами и камерами. По мере того как медицинские организации будут менять подход к оказанию услуг пациентам, процедура медицинского осмотра изменится таким образом, что пациенты будут больше взаимодействовать с датчиками и роботизированным оборудованием [14].

В исследовании высказываются 5 самых важных идей о переменах в системе здравоохранения к 2030 г.:

1. Самодиагностика.

Особого рода мобильные приложения и гаджеты дадут возможность каждому пациенту следить за оценкой лабораторной и инструментальной диагностики и быть в курсе своего состояния здоровья, исключая тем самым необходимость визита в клинику. По мнению Маниш Джунеджа, который готовит прогнозы об информационных технологиях в здравоохранении: «Предположим, через 10 лет у вас будет выявлен диабет или повышенное артериальное давление. Система будет удаленно анализировать ваше состояние в реальном времени, определять отклонения от режима питания или курса лечения и отправлять вам цифровые уведомления на умные часы» [14].

Интересно, что принадлежащая АФК «Система» сеть клиник «Медси» и международная компания Bioniq Health-tech Solutions готовятся к запуску цифровой персонализированной системы мониторинга и укрепления здоровья населения [15]. Платформа создается с целью предотвращения заболеваний и непрерывного улучшения показателей здоровья россиян. Bioniq объединит систему мониторинга персональных медицинских показателей с помощью искусственного интеллекта, консультационное сопровождение врачей-экспертов, разработку и корректировку программ здорового образа жизни и другие персонализированные решения, в числе которых рацион питания, план тренировок и витаминно-минеральные комплексы. «Медси» инвестирует в проект 500 млн рублей и с апреля 2020 г. система будет доступна в клиниках сети по всей России.

2. Автоматизированная больница.

Особенностью является то, что уже в приемном отделении больницы будет возможность определять основные физиологические параметры, такие как частота сердечных сокращений и дыхательных движений, уровень артериального давления, температура кожи, а также провести главные инструментальные исследования (например, снять электрокардиограмму). Все это позволит уже в приемном отделении в считанные минуты установить предварительный диагноз и решить вопрос с порядком организации медицинской помощи.

3. Как минимум удвоение свободного времени медиков.

Сейчас почти 70% своего времени медики расходуют на организационные моменты, в том числе на анализ лабораторных и инструментальных данных. Внедрение дистанционных технологий, искусственного интеллекта, мобильных устройств и тому подобное, позволит врачам больше времени уделять непосредственному общению с пациентами.

4. База цифровых данных.

Онлайновые медицинские истории болезни пациентов будут соединены с результатами самодиагностики, лабораторных и инструментальных исследований. Эти данные будут автоматически обновляться и анализироваться, что позволит быстрее диагностировать и определять план лечения и обследования для выбора лучшего решения.

5. Включение искусственного интеллекта.

В ближайшем будущем искусственный интеллект завоюет поддержку больных и здоровых людей, займет важную нишу в диагностике и лечении пациентов. При этом, перед применением этой технологии людям объяснят ее преимущества и попросят согласие на ее проведение.

Интересно в этой связи мнение Хью Монгомери, профессора Университетского колледжа (Лондон): «В ближайшие 10 лет станет возможным определить около 50 000 различных белков крови всего по одной её капле» [14].

Эксперты в отчете фирмы Aruba Health заявили, что в мире уже признали неизбежность реформирования здравоохранения путем продвижения информационных технологий. Так, например, показано, что 64% медицинских организаций уже сделали первые шаги по подсоединению медицинских приборов по мониторингу за состоянием пациентов к локальной информационной сети.

При том, что 41% медицинских организаций уже подключили к сети приборы для инструментальной диагностики.

В исследовании Digital Health Tech Vision обращено внимание на опасность со стороны утечки данных пациентов при использовании Интернета. Эксперты приводят данные о том, что 89% медицинских организаций увидели эту проблему при использовании информационных технологий. Прогнозируется, что задача контроля за строгим соблюдением правил информационной безопасности будет одной из главных целей в следующие 10 лет.

Интересные данные по результатам опроса американских медиков отмечены в 2020 г. в исследовании Стэнфордского университета, Медицинская школа, посвященном анализу основных направлений развития системы здравоохранения, нормативной базе о допуске пациентов к медицинской документации и искусственном интеллекте. «С развитием искусственного интеллекта, прогностической аналитики и других технологий, рост которых продолжится в будущем, нам придется искать способы поддержки системы непрерывного обучения медиков, уже работающих в этих областях, — сказал д-р Ллойд Майнор, декан Медицинской школы Стэнфордского университета» [16].

Исследование проводилось путем опроса 700 медиков (врачей, студентов) в США. Эксперты обнаружили, что почти половина врачей (47%) и более 2/3 студентов (73%) развивают новые навыки, которые подготовят их к будущим переменам в здравоохранении. При этом 34% обучающихся выбрали занятия по искусственному интеллекту.

Опрос продемонстрировал, что самодиагностику с применением носимых медицинских приборов практикуют около 1/2 всех медиков. При этом, признали важность медицинских приложений для правильной диагностики и лечения пациентов 80% врачей и 78% студентов.

Но в целом эксперты отмечают недостаточный уровень приверженности и подготовки к таким новым трендам в медицине, как телемедицина, индивидуальная медицина, генетическое обследование и другое. Так, только 18% студентов оценили свою подготовку к этим изменениям в здравоохранении как «очень полезную», а 44% врачей говорят, что обучение в этом направлении бессмысленно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хабриев Р.У. Система принятия решений в программе льготного лекарственного обеспечения / Р.У. Хабриев, А.П. Суходолов, Б.А. Спасенников, Л.Ю. Безмельницына, Д.О. Мешков // Известия Байкальского государственного университета. – 2018. – Т. 28. – № 1. – С. 6–11.
2. Хабриев Р.У. Оценка необходимого объема финансирования лекарственной терапии отдельных заболеваний / Р.У. Хабриев, А.П. Суходолов, Л.Ю. Безмельницына, Б.А. Спасенников, Д.О. Мешков, С.Н. Черкасов // Известия Байкальского государственного университета. – 2018. – Т. 28. – № 2. – С. 179–185.
3. Хабриев Р.У. Смертность от внешних причин у лиц группы риска / Р.У. Хабриев, С.В. Кулакова, Л.Ф. Пертли, Б.А. Спасенников // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2019. – Т. 27. – № 1. – С. 4–8.
4. Суходолов А.П. Оптимизация тарифной политики в сфере обязательного медицинского страхования в субъекте Российской Федерации / А.П. Суходолов, Л.И. Меньшикова, Н.Н. Ясько, О.А. Ларюшкина, А.Л. Санников, Б.А. Спасенников // Известия Байкальского государственного университета. – 2019. – Т. 29. – № 1. – С. 138–145.
5. Черкасов С.Н. Влияние уровня дохода на величину затрат на покупку лекарственных средств населением старших возрастных групп / С.Н. Черкасов, Д.О. Мешков, А.В. Федяева, Л.Ю. Безмельницына, Т.Д. Макаренко, М.Г. Спасенникова // Известия Байкальского государственного университета. – 2020. – Т. 30. – № 1. – С. 113–120.
6. Харисов А.М. Управление очередью задач в системе менеджмента качества медицинской помощи при хронической обструктивной болезни легких / А.М. Харисов, Е.А. Берсенева, А.В. Березников, М.Д. Ефимов, С.О. Шкитин, Б.А. Спасенников, Я.Б. Скиба // Baikal Research Journal. – 2020. – Т. 11. – № 1.
7. Мешков Д.О. Особенности системы оказания медицинской помощи пациентам с онкологическими заболеваниями на примере рака пищевода / Д.О. Мешков, Л.Ю. Безмельницына, Т.Д. Макаренко, М.Г. Спасенникова // Baikal Research Journal. – 2020. – Т. 11. – № 1.
8. ИТ в здравоохранении: цифровая медицина становится реальностью. – URL: https://events.cnews.ru/events/it_v_zdravookhranenii_cifrovaya_medicina_stanovitsya_realnostyu.shtml
9. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016310/>
10. 3 главных ИТ-тренда в здравоохранении. – URL: <https://spbmiac.ru/2019-3-glavnykh-it-trenda-v-zdravookhranenii/>
11. Accenture назвала 4 технологии, которые определяют будущее здравоохранения. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/tadviser/accenture-nazvala-4-tehnologii-kotorye-opredeliat-buduscee-zdravookhraneniia-5d075b8ce648700de761d4b6>
12. Медтех (мировой рынок). – URL: [http://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%82%D0%B5%D1%85_\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\),2019/04/03](http://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%82%D0%B5%D1%85_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA),2019/04/03).
13. Включение в состав международной группы по разработке стандартов ИИ в медицине. – URL: http://zdrav.expert/index.php/Компания:Первый_московский_государственный_медицинский_университет_имени_И._М._Сеченова_%28Первый_МГМУ%29
14. Как изменится здравоохранение к 2030 году: 5 технотрендов. – URL: http://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D1%89%D0%B5%D0%B3%D0%BE
15. «Медси» заработает на биохакинге (создание компании). – URL: <http://zdrav.expert/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:%D0%91%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%81%D0%B8>
16. Врачи не готовы к цифровой медицине. – URL: <https://mibsnews.ru/vrachi-ne-gotovy-k-tsifrovoj-medicine/>

REFERENCES

1. Khabriev R.U., Sukhodolov A.P., Spasennikov B.A., Bezmelnitsyna L.Y., Meshkov D.O. The Decision-Making System in the Program of Subsidized Pharmaceutical Provision. *Bulletin of Baikal State University*, 2018, vol. 28, no. 1, pp. 6–11. (In Russian).
2. Khabriev R.U., Sukhodolov A.P., Bezmelnitsyna L.Y., Spasennikov B.A., Meshkov D.O., Cherkasov S.N. Evaluation of the Necessary Amount of Financing of Drug Therapy for Particular Diseases. *Bulletin of Baikal State University*, 2018, vol. 28, no. 2, pp. 179–185. (In Russian).
3. Khabriev R.U., Kulakova S.V., Pertli L.F., Spasennikov B.A. The Mortality from External Causes in Individuals of Risk Group. *Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine*, 2019, vol. 27, no. 1, pp. 4–8. (In Russian).
4. Sukhodolov A.P., Menshikova L.I., Yasko N.N., Laryushkina O.A., Sannikov A.L., Spasennikov B.A. Optimization of Tariff Policy in the Area of Compulsory Medical Insurance in the Subject of the Russian Federation. *Bulletin of Baikal State University*, 2019, vol. 29, no. 1, pp. 138–145. (In Russian).
5. Cherkasov S.N., Meshkov D.O., Fedyeva A.V., Bezmelnitsyna L.Y., Makarenko T.D., Spasennikova M.G. The Influence of the Income Level on the Amount of Expenses for Purchase of Medicines by the Population in Older Age Groups. *Bulletin of Baikal State University*, 2020, vol. 30, no. 1, pp. 113–120. (In Russian).
6. Kharisov A.M., Berseneva Y.A., Bereznikov A.V., Efimov M.D., Shkitin S.O., Spasennikov B.A., Skiba Y.B. Controlling the Queue of Work Items in System of Management of Medical Care Quality in Case of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Baikal Research Journal*, 2020, vol. 11, no. 1. (In Russian).
7. Meshkov D.O., Bezmelnitsyna L.Y., Makarenko T.D., Spasennikova M.G. Features of System of Providing Medical Assistance to Patients with Oncology Diseases in Terms of Esophageal Cancer. *Baikal Research Journal*, 2020, vol. 11, no. 1. (In Russian).
8. *IT in healthcare: digital medicine is becoming a reality*. URL: https://events.cnews.ru/events/it_v_zdravoohranenii_cifrovaya_medicina_stanovitsya_realnostyu.shtml (In Russian).
9. *Forecast of the socio-economic development of the Russian Federation for the period until 2036*. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016310/> (In Russian).
10. *3 main IT trends in healthcare*. URL: <https://spbmiac.ru/2019-3-glavnykh-it-trenda-v-zdravookhraneni/> (In Russian).
11. *Accenture named 4 technologies that will determine the future of healthcare*. URL: <https://zen.yandex.ru/media/tadviser/accenture-nazvala-4-tehnologii-kotorye-opredeliat-budushee-zdravoohraneniia-5d075b8ce648700de761d4b6> (In Russian).
12. *Medtech (world market)*. URL: [http://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%82%D0%B5%D1%85_\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\),2019/04/03](http://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%82%D0%B5%D1%85_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA),2019/04/03) (In Russian).
13. *Inclusion in the international group on the development of AI standards in medicine*. URL: http://zdrav.expert/index.php/Company:First_Moscow_State_Medical_University_name_I._M._Sechenova_%28First_MGMU%29 (In Russian).
14. *How will healthcare change by 2030: 5 tech trends*. URL: http://zdrav.expert/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D1%89%D0%B5%D0%B3_%D0%BE (In Russian).
15. *Medsa will earn on biohacking (creation of a company)*. URL: <http://zdrav.expert/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F:%D0%91%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D1%81%D0%B8> (In Russian).
16. *Doctors are not ready for digital medicine*. URL: <https://mibsnews.ru/vrachi-ne-gotovy-k-tsifrovoj-meditsine/> (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Берсенева Евгения Александровна – руководитель центра, Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко, доктор медицинских наук, доцент, Москва, Российская Федерация; e-mail: eaberseneva@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3481-6190

Степура Ольга Борисовна – ведущий научный сотрудник Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко, доктор медицинских наук, профессор, Москва, Российская Федерация; e-mail: stepurao@mail.ru

AUTHORS

Evgeniya Berseneva – Head of the Centre, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Doctor habil. in Medicine, Docent, Moscow, Russian Federation; e-mail: eaberseneva@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3481-6190

Olga Stepura – Leading Researcher, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Doctor habil. in Medicine, Professor, Moscow, Russian Federation; e-mail: stepurao@mail.ru