

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ГЛОБАЛЬНЫЙ, СТРАНОВОЙ И ОТРАСЛЕВОЙ ПРОЦЕСС В ПОВЫШЕНИИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И МЕДИЦИНЫ

**Ю.А. Морозова**

Городская клиническая больница № 24 Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия  
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

***Аннотация.** В работе рассматривается взаимодействие процессов цифровизации и развития здравоохранения и медицины на глобальном и страновом уровнях с целью выявления зон (драйверов) синергетического роста с точки зрения повышения результативности данной важнейшей для развития человечества деятельности. Показано, что глобальный переход к цифровым технологиям примерно с середины 2000-х годов придал импульс развитию междисциплинарной сферы научных знаний – медицинской информатики, развитие которой сегодня идет более высокими темпами, чем развитие как медицины, так и компьютерных наук в отдельности.*

*Эффективность системы здравоохранения с точки зрения чисто экономической деятельности организаций данной сферы однозначно возрастает (на несколько десятков процентов) при широком внедрении цифровых технологий, при этом влияние на продолжительность жизни, как главное мерило результативности медицины и здравоохранения, цифровое развитие оказывает пока довольно косвенное.*

*Показано, что цифровизация медицины и здравоохранения в России несколько отстает от цифровизации экономики в целом. При этом, однако, уровень цифрового развития стран мира хорошо коррелирует с продолжительностью жизни, лучше, чем усредненные уровни благосостояния, выраженные в величине ВВП на душу населения и показатель числа врачей на 10000 населения.*

*Полученные результаты заставляют предположить, что цифровое развитие на данном этапе развития человечества будет эффективно влиять на эффективность здравоохранения, прежде всего, через повышение уровня образованности и грамотности населения, квалификации кадров здравоохранения и, косвенно, через оптимизацию организации медицинской помощи, особенно важную при лечении, например, онкологических заболеваний. Другим драйвером цифровизации здравоохранения и медицины будет оказание помощи маломобильным группам населения.*

**Ключевые слова:** цифровое здравоохранение, цифровая медицина, цифровая экономика, цифровое развитие, ВВП по ППС на душу населения, эффективность затрат, продолжительность жизни, возраст дожития, младенческая смертность, маломобильные группы населения, Россия, США, Москва.

**Для цитирования:** Морозова Ю. А. Цифровизация как глобальный, страновой и отраслевой процесс в повышении результативности и эффективности здравоохранения и медицины // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 4. – С. 44-53. DOI: 10.25198/2077-7175-2019-4-44.

## DIGITALIZATION AS A GLOBAL, COUNTRY AND SECTORIAL PROCESS IN ENHANCING THE EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY OF HEALTH AND MEDICINE

**Yu.A. Morozova**

City Clinical Hospital No. 24 of the Moscow City Health Department, Moscow, Russia  
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

***Abstract.** The paper discusses the interaction of digitalization processes and the development of health and medicine at the global and country levels in order to identify areas (drivers) of synergistic growth in terms of improving the effectiveness of this most important activity for human development. It is shown that the global transition to digital technologies from about the mid-2000s gave an impetus to the development of an interdisciplinary field of scientific knowledge — medical informatics, the development of which is today at a higher rate than the development of both medicine and computer science separately.*

*The effectiveness of the health system from the point of view of purely economic activities of organizations in this sphere clearly increases (by several tens of percent) with the widespread introduction of digital technologies, while digital development has a rather indirect impact on life expectancy as the main measure of the effectiveness of medicine and health care.*

*It is shown that the digitalization of medicine and health care in Russia is somewhat behind the digitalization of the economy as a whole. At the same time, however, the level of digital development of the countries of the world is well correlated with life expectancy, better than average welfare levels expressed in GDP per capita and the number of doctors per 10,000 population.*

*The results suggest that digital development at this stage of human development will effectively influence the effectiveness of health care primarily through increasing the level of education and literacy of the population, qualification of the health care personnel and, indirectly, through the optimization of the organization of medical care, especially important in the treatment of cancer diseases. Another driver for the digitalization of healthcare and medicine will be the provision of assistance to people with limited mobility.*

**Keywords:** digital health care, digital medicine, digital economy, digital development, GDP per capita PPP, cost-effectiveness, life expectancy, survival age, infant mortality, people with limited mobility, Russia, USA, Moscow.

**Cite as:** Morozova, Yu. A. (2019) [Digitization as a global, country and sectorial process in enhancing the effectiveness and efficiency of health and medicine]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovation. Investments]. Vol. 4, pp. 44-53. DOI: 10.25198/2077-7175-2019-4-44.

### Введение

Медицина, возможно, является наиболее перспективной сферой приложения усилий науки и технологий в эпоху кибернетической революции [1]. Это автоматически означает, что цифровизация именно медицины будет давать наиболее впечатляющие результаты и приносить наибольшую выгоду в стратегическом плане для эффективности глобального развития. Вместе с тем, следует предположить, что и издержки цифровизации будут в полной мере отражаться в медицинской сфере. Насколько и на каких направлениях цифровизация оказывает влияние на результативность и эффективность деятельности по охране здоровья? Ответ на этот вопрос позволит скорректировать основные направления государственной политики в области здравоохранения.

### Результаты исследования

Цифровизация – создание и проникновение в различные сферы жизни и отрасли экономики цифровых технологий – является процессом, результативность которого довольно давно измеряется на различных уровнях. Индекс развития информационно-коммуникационных технологий<sup>1</sup> (ICT Development Index) – это наиболее авторитетный комбинированный показатель, характеризующий достижения стран мира с точки зрения развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), рассчитывается по методике Международного союза электросвязи (International Telecommunication Union), специализированного подразделения ООН, определяющего мировые стандарты в области ИКТ. Индекс разработан в 2007 году на основе 11 показателей,

которые сводятся в единый индикатор. Данные показатели касаются доступа к ИКТ, использования ИКТ, а также навыков, то есть практического знания этих технологий населением стран, охваченным исследованием.

Для решения задачи настоящего исследования целесообразно выявить возможность закономерности между уровнем цифровизации (цифрового развития) и результативностью системы здравоохранения, которая, как правило, определяется через измерение средней ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) при рождении или по достижении определенного возраста (рисунок 1).

Выясняется, что данный индекс прекрасно коррелирует с ожидаемой продолжительностью жизни. При этом уровень цифрового развития России выше, чем должна быть исходя из него ОПЖ. Представленные на рисунке данные свидетельствуют, что цифровизация может находиться в значительном взаимовлиянии с результативностью охраны здоровья (как косвенно – через повышение качества жизни, так и напрямую – через повышение качества медицинских услуг), а также то, что Россия, возможно, «недоиспользует» потенциал своего цифрового развития для обеспечения высокого уровня здравоохранения.

При рассмотрении социально-экономических закономерностей часто оказывается, что корреляции между двумя показателями отражают связь не этих показателей, а других, более общих и определяющих целый ряд зависимых от них очень сильно факторов. Таким определяющим развитием показателем может быть ВВП на душу населения по ППС, данный показатель также интересно рассмотреть в возможной взаимосвязи с ОПЖ (рисунок 2).

<sup>1</sup> ICT Development Index 2017 // ITU. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html> (дата обращения 1.04.2019).

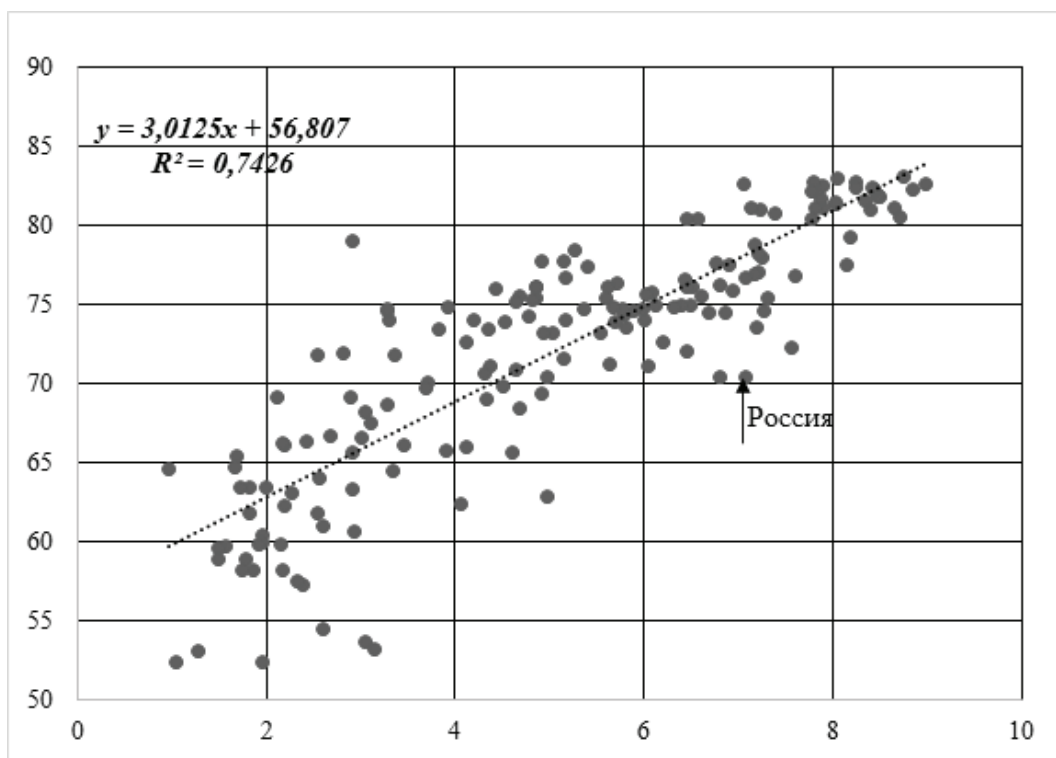


Рисунок 1. Индекс цифрового развития стран мира (2017) и ожидаемая продолжительность жизни их населения при рождении – ОПЖ (ООН, 2015 год). По оси абсцисс – индекс, по оси ординат – ОПЖ. Показан линейный тренд корреляции и величина  $R^2$ . (величина ОПЖ взята за 2015 год для удобства сравнения результатов с данными рисунков 1-3)

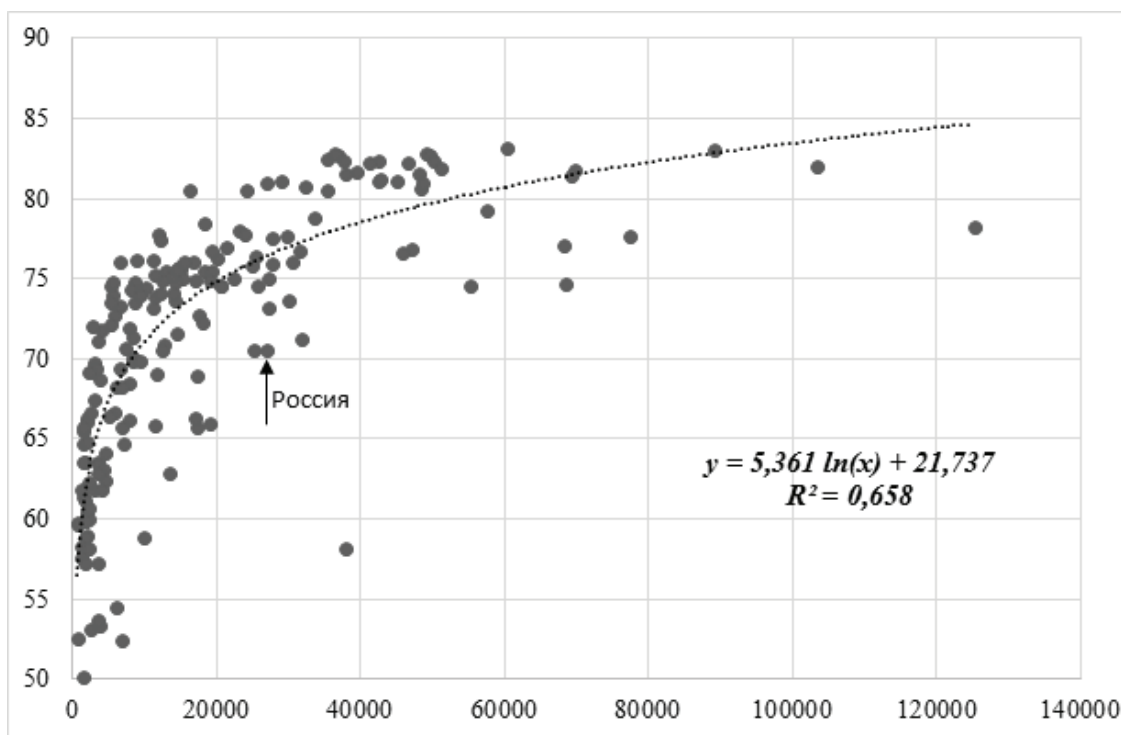


Рисунок 2. ВВП по ППС на душу населения (по данным Всемирного банка) и ОПЖ (2015). По оси абсцисс – ВВП по ППС на душу населения (долл. в год), по оси ординат – ожидаемая продолжительность жизни. Показан логарифмический тренд корреляции и величина  $R^2$

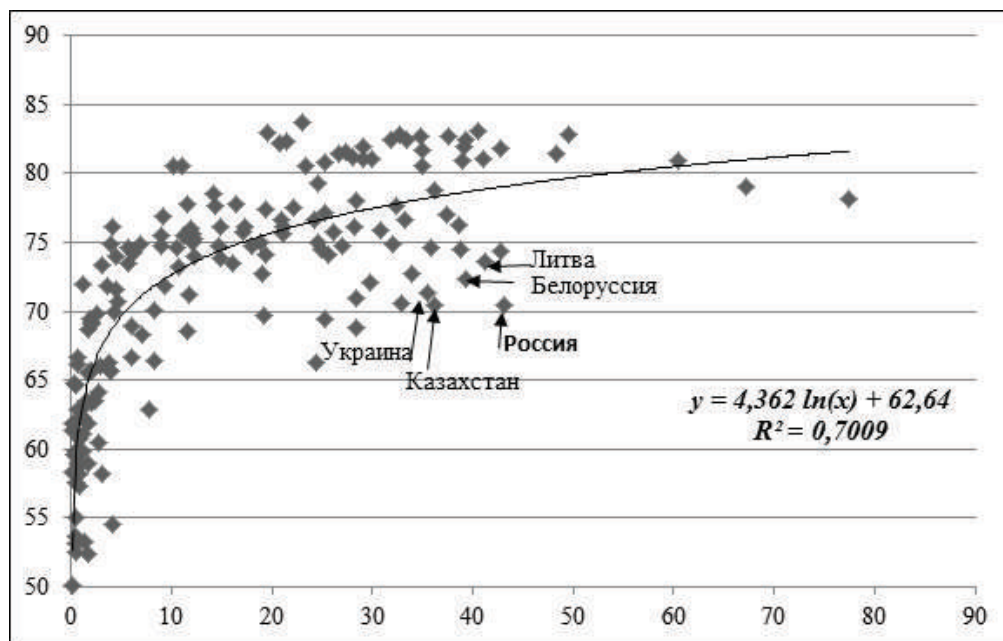


Рисунок 3. Число врачей на 10000 населения в разных странах мира и ожидаемая продолжительность жизни (2015 год). По оси абсцисс – число врачей на 10000 населения, по оси ординат – ОПЖ. Данные: Всемирная организация здравоохранения. Показан логарифмический тренд корреляции и величина  $R^2$

Как видно из рисунка 2, корреляция между средним уровнем благосостояния жителей разных стран планеты (с поправкой на возможность формально высокого ВВП при огромном числе бедных людей, как это имеет место в ряде небольших по населению нефтедобывающих стран Африки) нелинейна, имеет, скорее всего, логарифмическую природу (на рисунке представлена лучшая аппроксимация из возможных), и продление жизни на один год в среднем, особенно в развитых странах, дается возрастающими по мере этого продления затратами. Вместе с тем, сравнение этих данных с данными рисунка 1 показывает, что, скорее всего, цифровизация, как процесс и результат, имеет самостоятельное значение во влиянии на продолжительность жизни, отражая общий уровень научной и информационной грамотности, образованности населения и технического обеспечение его жизнедеятельности, что может более точно отражать стремление людей быть здоровыми, а, следовательно, в большей степени позитивно сказываться на ОПЖ, по сравнению с величиной благосостояния.

Вполне логично в связи с этим поставить вопрос: что больше влияет на продолжительность жизни – техническое (цифровое) оснащение или обеспеченность врачами (рисунок 3).

Конечно, увеличение численности врачей на 10000 человек населения положительно взаимосвязано с продолжительностью жизни жителей стран. На рисунке 3 показан результат поиска корреляции между данными показателями и величина  $R^2$  для логарифмического тренда (данные 2015 года, ВОЗ,

по оси абсцисс – число врачей на 10 тыс. чел. населения страны, по оси ординат – средняя продолжительность жизни). Как и в случае с благосостоянием (рисунок 2), начиная примерно с 70 лет, каждый следующий год ОПЖ дается значительно большими кадровыми затратами, чем до достижения этого возраста.

Тем не менее, хорошо видно, что Россия и здесь сильно выбивается из тренда. Рядом с ней на графике страны постсоветского пространства, близкие по уровню и образу жизни. В случае России относительно высокую численность врачей можно обосновать ее огромной территорией и низкой плотностью населения, хотя, конечно, в этом факте заключены также и установившиеся в прошлом веке традиции и принципы социального государства. Вместе с тем, обеспеченность, например, медицинским персоналом в Японии значительно ниже, чем в Европе и США. Считается, что число врачей в этой стране пока ниже потребности, и только к 2030 г. постепенно планируется увеличить этот показатель до 33 на 10000<sup>2</sup>. При этом в Японии один из самых высоких в мире показателей ОПЖ и высочайший уровень технологического (и цифрового) обеспечения медицины. Разумно в связи с этим предположить, что экономическое благополучие в стране можно «конвертировать» либо в число врачей, либо в технологическую вооруженность медицины, и последнее, по-видимому, более перспективно.

<sup>2</sup> Особенности здравоохранения в Японии// Интернет-ресурс: MIUKI MIKADO • Виртуальная Япония. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://miuki.info/2012/07/osobennosti-zdravooxraneniya-v-yaponii/> (дата обращения 1.04.2019).

Итак, цифровизация здравоохранения и медицины, по-видимому, позитивно влияет на главный показатель результативности деятельности в данной сфере, а именно – ожидаемую продолжительность жизни. Имеются ли какие-либо выраженные в реальных значениях клинической или экономической результативности результаты прямого позитивного влияния цифровых технологий на качество лечения?

Конечно, они имеются, и таких данных много. Например, применение МРТ может заменить целый набор тестов, что окажется дешевле по стоимости, более того, диагноз может оказаться точнее [9, 12]. Прохождение полного скрининга («чек-ап») организма, например, раз в полгода, позволит скорее всего выявить на ранних стадиях ряд серьезных заболеваний и резко повысить результативность последующего лечения. Единственное, такая процедура (с МРТ всего тела) стоит более 50 тыс. рублей, и вряд ли все граждане могут себе ее позволить, а бюджет на здравоохранение никогда не сможет оплатить.

Однако имеется и более глубокий уровень рассмотрения влияния цифрового развития на охрану здоровья и медицину. Цифровые технологии – это работа с большими массивами данных. Прежде всего, цифровые технологии должны помогать в получении новых знаний, выявлении закономерностей жизнедеятельности человеческого организма и с помощью этих знаний помогать лечению. В научных исследованиях информация преобразуется в знание, обладание знанием дает возможность для лучшего лечения заболеваний, что, в свою очередь, способствует продлению жизни. В развитых странах продолжительность жизни, как правило, больше. Медицина как отрасль науки лидирует по числу публикаций среди других отраслей (физика, технические, гуманитарные и др. науки) в общих объемах публикаций ученых развитых стран (это хорошо прослеживается в БД «Scopus»), в частности, в публикациях ученых США, Германии, Великобритании, Франции, Латинской Америки (в значительной мере за счет сотрудничества с США), Японии. В 2017 году именно в данной сфере вышло 218,7 тыс. из 682, 8 тыс. в БД «Scopus», аффилированные с научными организациями США (32%), 46,6 тыс. из 180,5 тыс. (25,8%) – Германии, 31,4 тыс. из 123,5 тыс. (25,4%) – Франции, 60 тыс. из 209,5 тыс. (28,6%) – Великобритании, 35,4 тыс. из 118 тыс. (30%) – Италии, 36,7 тыс. из 130,6 тыс. (28,1%) – Японии. В общем объеме публикаций ученых КНР публикации по медицине среди других отраслей занимают в 2017 году 5 место – 74,4 из 534,6 тыс. (14%), в Индии – 3 место, 26,8 тыс. из 154,5 тыс. (17,3%), в России – 7 место, 8,9 тыс. из 89,4 тыс. (10%).

Интересно, что доля результатов медицинских исследований в общем валовом результате науки несколько снизилась с 1991 года в развитых странах. Так, в 1991 году ученые США выпустили 276,8

тыс. статей в Scopus, из них – 93,7 тыс. в области медицины (34%), ученые Германии – 54,3 тыс. статей, из них 19,9 тыс. в области медицины (36,6%), ученые Франции – 15,6 тыс. из 37,9 тыс. статей (41%), ученые Великобритании – 26,1 тыс. из 68 тыс. (38,3%). При этом на 1970 год в этих странах была такая ситуация: 7,4 тыс. медицинских статей на 20,3 тыс. в Великобритании (36,4 %), 17,8 тыс. медицинских статей на 77 тыс. в США (23,1%), 597 медицинских статей из 3,4 тыс. статей во Франции (17,6%), 3,2 тыс. медицинских статей из 12 тыс. в Германии (26,6%). Эффект некоторого максимума «медицины в науке» 2–3 десятилетия назад можно объяснить наступлением позже эпохи проектов «мегасайнс» в области физики, когда в огромных коллаборациях успешные специалисты-физики могли набирать до нескольких сотен статей за десятилетие. Вместе с тем, лидерство медицинского направления в науке развитых стран сомнению не подлежит.

Следуя определению академика И.А. Соколова, цифровизация экономики есть по существу процесс ее компьютеризации<sup>3</sup>, то есть, по существу, можно сказать, что история цифровой медицины началась еще в 1954 году с появлением компьютерного цитолоанализатора. В связи с этим, интересно рассмотреть процесс конвергенции медицины и компьютерных наук. На рисунке 4 представлена динамика числа статей в медицинской науке разных стран, одновременно относящихся к этим двум сферам научных исследований.

Как видно из рисунка 4, в науке США с 1990 года число статей в сфере (отечественный термин) медицинской информатики выросло более чем на порядок. В то же время, общее число медицинских научных работ подросло только в 2,5 раза. В других странах, особенно в КНР и Индии, этот рост измеряется 2–3 порядками. Можно было бы объяснить этот колоссальный рост бурным развитием компьютерных наук, но это не совсем так. Число статей в данной сфере в США с 1990 года выросло с 11,5 до 66,7 тыс. (меньше, чем в 6 раз), правда, в КНР – более чем в 100 раз (с 630 до 83,4 тыс.), в Индии – с 402 до 32,4 тыс. Однако все равно рост статей в сфере медицинской информатики больше, чем рост каждой из них, что может объясняться только эффектом явной перспективности междисциплинарных исследований, которые именно на этом пересечении становятся глобальным фронтиром науки.

Логично предположить, что достижения науки и их практические цифровые технологические воплощения обращались в конечном итоге в спасенные годы человеческой жизни. Действительно, даже с 1970-х годов, с эпохи начала активного форми-

<sup>3</sup> Центр цифровой экономики МГУ откроется осенью 2017 года // РИА Новости. 26 июня 2017 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20170626/1497299973.html> (дата обращения 1.04.2019).

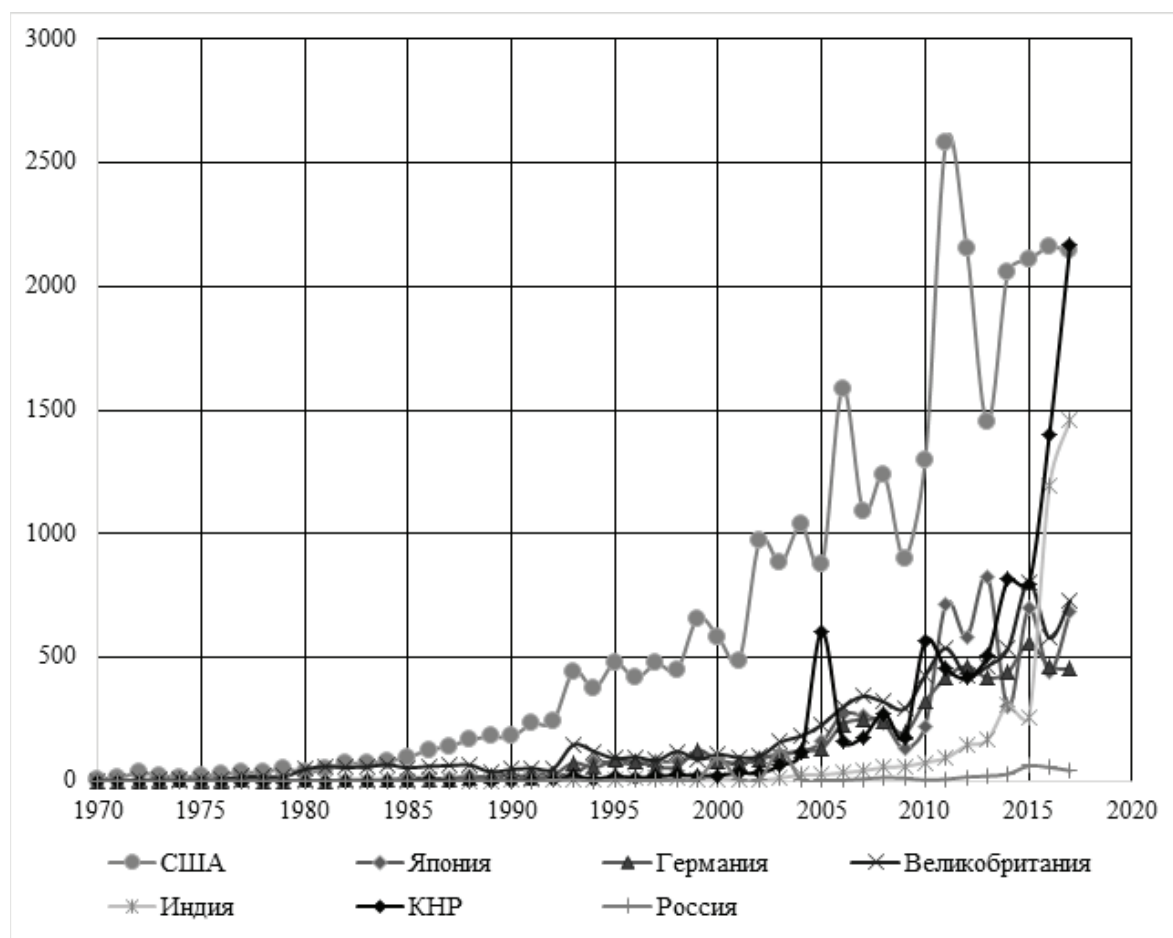


Рисунок 4. Число статей в БД «Scopus»<sup>1</sup> в 1970–2017 гг., относящихся одновременно к медицине и компьютерным наукам (по оси абсцисс – годы, по оси ординат – число публикаций), данные авторских замеров (март, 2019)

<sup>1</sup> База данных научных публикаций «Scopus». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> (дата обращения: 30.03.2019).

рования пятого технологического уклада, широкой компьютеризации и начала истории Интернета, по настоящее время продолжительность жизни выросла практически во всех упоминаемых странах. При этом, правда, в России она изменилась не очень сильно с 68,1 лет в России в 1970 году до 73 лет в 2017 году, в США – гораздо сильнее – с 71 года в 1970 году до 79 лет в 2017. Можно предположить, что уровень развития медицины влияет в основном на наиболее уязвимые с точки зрения летальности заболеваний категории населения, а именно на младенцев и людей старшего поколения, сохраняя жизнь первым и продлевая последним. Согласно данным статистических органов, младенческая смертность в России в 1970 году составляла 24,7 на 1000 новорожденных, в 1990 году – 16,9, в 2017 году – уже около 5,5, в США – около 20 на 1000 новорожденных в 1970 году, в конце 1980-х годов – около 10, в 2017 году – около 6. То есть значительно более развитый уровень медицинских исследований в США факти-

чески не повлиял на их превосходство над Россией в средней выживаемости младенцев, скорее всего, рост благосостояния российских граждан позволил с начала текущего века преодолеть этот разрыв, а огромное социальное расслоение в США и смещение уровня рождаемости в стороны более бедных групп населения и дали эффект выравнивания. Число выживших новорожденных в странах Европы и Японии, где социальное расслоение меньше, в несколько раз ниже, чем в США и России. Это действительно крайне важные для характеристики развития здравоохранения периоды. Согласно данным доклада ЮНИСЕФ, ВОЗ и Всемирного банка, в настоящее время каждый год в мире умирает около 6,6 млн детей до 5 лет, что чуть меньше чем вдвое меньше по сравнению с уровнем начала 1990-х годов, когда число умерших детей в возрасте до пяти лет превышало 12 млн (при более низкой численности населения Земли и сравнимой рождаемости) [2]. То есть наблюдается положительная тенденция к снижению

детской смертности. Между тем, наибольшему риску подвергаются новорожденные, примерно 2,7 миллионов детей умирают в течение первого месяца жизни, и столько же детей рождаются мертвыми, до половины всех случаев смерти происходит в течение первых 24 часов жизни и 75% – в течение первой недели. Важнейшим периодом для выживания новорожденных являются первые 48 часов после рождения<sup>4</sup>. Правда, в последние годы в России отмечается рост числа детей с инвалидностью, почти 700 тыс. детей-инвалидов, еще около 3 млн детей – в группе риска по инвалидности, при этом рост детской инвалидности может объясняться снижением младенческой смертности, поскольку, по мнению Главного педиатра России, те дети, которые раньше умирали, сегодня им сохраняется жизнь, но иногда не сохраняется здоровье<sup>5</sup>. Достижения цифровизации, по-видимому, могут влиять на снижение младенческой смертности через повышение приборной оснащенности медицинской деятельности во время сопровождения беременности и родов. Однако уже тот факт, что уровень младенческой смертности, например, в Финляндии был еще в конце 20 века ниже, чем в сегодняшней России, показывает, что влияние собственно цифровых технологий на снижение младенческой смертности можно отнести к важным, но вспомогательным факторам (обработка данных с помощью компьютера известна давно, а вот использование, например, Интернета в медицине активно началось только в начале текущего столетия, как и появления самого термина – цифровизация).

Что касается россиян старшего поколения, то средний возраст дожития для пенсионеров-мужчин с 1970 года в России вырос всего на 1 год к 2016 году<sup>6</sup> (с 14,8 до 15,9 лет), для женщин – на 2 года – с 23,7 до 25,6 лет. Для полноты сложной картины влияния технологий на здравоохранение и медицину не следует также забывать, что ОПЖ при рождении составляло всего 30 лет в 1896 году, возраст дожития в 69 лет был даже больше чем в 2008 году. Повышение же продолжительности жизни в России в последние годы связано, прежде всего, с уменьшением сверхсмертности в среднем, трудоспособном возрасте, в чем также, надо сказать, цифровизация играет косвенную роль, возможно, через ее влияние на повышение уровня образованности и медицинской грамотности населения.

<sup>4</sup> Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://apps.who.int/> (дата обращения 25.03.2019).

<sup>5</sup> Главный педиатр связал снижение младенческой смертности с ростом детской инвалидности// ИА «Росбалт». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosbalt.ru/russia/2018/12/04/1750734.html> (дата обращения 1.04.2019).

<sup>6</sup> Ожидаемая продолжительность предстоящей жизни по Российской Федерации// Росстат. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/population/generation/dem2.xlsx](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/generation/dem2.xlsx) (дата обращения 1.04.2019).

Однозначно позитивно цифровизация действует на лечение и уход за маломобильными, особенно пожилыми и одинокими людьми. Значительная часть людей старшего возраста живет в семьях. Однако около четверти стариков в России живут одиноками<sup>7</sup>. По данным Росстата, десять лет назад в России проживало 30,5 млн пенсионеров. В 2018 году их численность выросла до 37,4 млн В процентном отношении – 25,4%. Применение дистанционного мониторинга открывает новые возможности медицинского обслуживания маломобильных пациентов: оптимизация деятельности врача; расширение возможности амбулаторно-поликлинической службы; снижение нагрузки на скорую медицинскую помощь и стационары [3]. В исследовании 2013 года крупная медицинская организация Новосибирска, обслуживающая около 50 тыс. человек взрослого населения на 26-ти терапевтических участках, курирует 250 маломобильных пациентов, у которых определена потребность в дистанционном сопровождении, т.е. у 0,5% из них. В указанной работе показано, что отношение в стоимости стационарного лечения и регулярного вызова к маломобильным пациентам бригад скорой помощи и дистанционного мониторинга в 5 раз дороже (хотя, конечно, без них не обойтись). Расходы на оборудование и связь, рассчитанные в 2013 году на 3 года, на 250 пациентов изучаемой новосибирской сети поликлиник составили около 9 млн руб. При этом, конечно, участковый врач-терапевт обязан не реже раза в месяц наблюдать таких больных, анализировать результаты проведенных лабораторно-инструментальных исследований и проводить коррекцию терапии, а участковая медсестра с той же периодичностью обязана осуществлять патронаж, кроме того, таким больным раз в год показана диспансеризация. Кроме того, неизбежны вызовы скорой помощи в случае реальной опасности для здоровья [5]. То есть чисто экономический эффект от использования цифровых технологий в медицинском сопровождении маломобильных больных не столь велик, как следует из расчетов вышеуказанной работы, однако, все же очевиден.

Если пересчитать указанные выше расходы на примерно 0,5% от примерно 10 млн москвичей, то есть на условно 50 тыс. маломобильных пациентов, то на 2013 год они составят 0,6 млрд руб. на год, что в современных ценах и реалиях Москвы может составлять до 1,5 млрд руб. По данным же Федеральной службы государственной статистики, в РФ насчитывается около 27,8 млн человек старше 60 лет, что составляет около 19% от общей численности населения страны, количество зарегистрированных инвалидов в России составляет 805 тыс. человек, из

<sup>7</sup> Четверть стариков в России живут в одиночестве, сообщает Росстат// РИА Новости. 1 октября 2012 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20121001/763455825.html> (дата обращения 1.04.2019).

них инвалидами первой группы признаны 15,9%, второй – 40,9%, а это потенциальные маломобильные пациенты [4]. То есть число маломобильных пациентов, нуждающихся в цифровом сопровождении, в России около 400 тыс., что потенциально может составить от 10 до 15 млрд руб. ежегодных расходов на их цифровое сопровождение.

Конечно, заботой о маломобильных пациентах сфера цифровизации здравоохранения не исчерпывается. Структура цифрового рынка отражена в инвестициях в данную сферу в 2018 году. Глобальный объем инвестиций в отрасль цифровой медицины с 2010 г. вырос более чем в 10 раз и составил 14,6 млрд долл., основные направления: приложения и разработки для пациентов, включая телемедицину – 3,3 млрд долл. (23%); диагностика и скрининг – 2,3 млрд долл. (16%, к цифровым технологиям относят обработку данных для ЯМР- и компьютерной томографии), машинное обучение и другие технологии искусственного интеллекта – 0,9 млрд долл. (6%) [11]. При этом здесь не учитываются государственные расходы на цифровизацию системы информационного сопровождения медицинской деятельности, формирование систем электронных медицинских карт, уже сформированных в развитых странах и дающих не менее значительный положительный экономический эффект при функционировании лечебных учреждений и, по-видимому, позволяющих оптимизировать медицинскую помощь с положительным эффектом, отражающимся в конечном итоге на выживаемости и выздоровлении пациентов (пока на небольшой процент). Так, после внедрения систем ЭМК в ряде больниц США улучшились результаты в лечении язв и гипертонии – за счет своевременности назначения лекарств благодаря анализу данных ЭМК [14], уменьшилось число ненужных лабораторных и радиологических тестов [15]. Число врачебных ошибок сократилось на 10% после внедрения данной системы [13, 15].

Из средств консолидированного бюджета России 2017 года здравоохранение получило 3,5 трлн руб., или 11% расходной части [6]. Бюджетные расходы на здравоохранение в текущий 2019 год вырастут до 3,9 трлн руб. Объем рынка цифровой медицины в России, по прогнозам экспертов, к 2023 г. достигнет 90 млрд руб. и составит 2,8% от всего рынка здравоохранения страны. При этом доля цифрового сектора в ВВП России уже в 2017 году составила 3% [8]. Таким образом, медицина в России по-видимому отстает от общего уровня цифровизации экономики.

Объем глобального рынка цифровой медицины в 2016 году, по данным Global Market Insights,

достиг 51,3 млрд долл. К 2024 году ожидается его рост более чем в 2 раза, до 116 млрд долл. [10], а по некоторым оценкам ежегодные суммарные расходы на цифровизацию достигнут почти 300 млрд. По другим прогнозам, в период с 2017 по 2022 годы общемировой объем расходов на здравоохранение вырастет с 7,724 до 10,059 трлн долл. США, увеличиваясь на 5,4% ежегодно [7]. Объем рынка несколько меньше, в настоящее время он превышает 4 трлн долларов США. То есть среднемировой уровень цифровизации рынка здравоохранения сегодня чуть более 1%, что означает, что цифровизация российского здравоохранения и медицины опережает среднемировой уровень.

### **Заключение**

Обобщая представленные данные и проведенные рассуждения, можно заключить, что цифровизация (как результат и процесс) является одним из наиболее ярких индикаторов развития общества (более сильным, чем, например, такой показатель, как ВВП на душу населения), который оказывает сильное влияние на уровень здравоохранения и культуру здорового образа жизни, что сказывается на ее продолжительности. Глобальный переход к цифровым технологиям примерно с середины 2000-х годов придал импульс развитию междисциплинарной сферы научных знаний – медицинской информатике, развитие которой сегодня идет более высокими темпами, чем развитие как медицины, так и компьютерных наук в отдельности.

Вместе с тем, развитие цифрового здравоохранения и медицины само по себе вряд ли в настоящее время оказывает сильное влияние на их эффективность в отношении средней ожидаемой продолжительности жизни при явном позитивном эффекте в чисто экономическом отношении в организации здравоохранения. Россия недоиспользует имеющийся потенциал развития цифровых технологий и уровень кадровой оснащенности медицины. Вероятно, что драйверами цифровизации здравоохранения и медицины в России станут, помимо внедрения цифровых технологий в управлении здравоохранением, лечение и уход за маломобильными пациентами, а также улучшение профилактики, в том числе, через повышение медицинской грамотности и общей образованности населения, организации диагностики и сокращения времени между определением отклонений в состоянии здоровья больного и началом лечения, что особенно важно, например, в борьбе со сложными, в том числе, например, онкологическими заболеваниями.

### **Литература**

1. Гринин Л. Е., Гринин А. Л. Кибернетическая революция и шестой технологический уклад // Историческая психология и социология истории. 2015. Том 8, номер 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.socionauki.ru/journal/articles/284042> (дата обращения 1.04.2019).



2. Детская смертность в мире снизилась почти вдвое в сравнении с 1990-м годом // Всемирный банк. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.worldbank.org/ru/news/press-release/2013/09/13/un-global-child-deaths-down> (дата обращения 22.03.2019).
3. Калиниченко А. В., Борцов В. А., Симонов Д. С., Куликовская И. В., Романенко М. Ю., Зулин Я. В. Организация системы дистанционного мониторинга пациентов в условиях стационара на дому // *Journal of Siberian Medical Sciences*. – 2013. – № 6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-sistemy-distantsionnogo-monitoringa-patsientov-v-usloviyah-statsionara-na-domu> (дата обращения 1.04.2019).
4. Магер И. Путь в никуда// Медицинская газета – 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.medixpro.ru/calendar/forums/ap-20161101/medpaper> (дата обращения 1.04.2019).
5. Маломобильный пациент // Оптимизация амбулаторного приема. – 2016. – Выпуск 9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ambulatory-doctor.ru/upload/mat/1-11-16/malomobilny-pacient.pdf> (дата обращения 1.04.2019).
6. Моисеев И., Зейман А., Шишков В., Дергачев В. Исследование РБК: сколько Россия на самом деле тратит на своих граждан// ИА «Росбизнесконсалтинг». 14 декабря 2016 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/14/12/2016/584fd32e9a7947c251265ede> (дата обращения 1.04.2019).
7. Прогноз развития мировой отрасли здравоохранения в 2019 году. «Будущее формируется сегодня»// Deloitte. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/global-health-care-sector-outlook.html> (дата обращения 1.04.2019).
8. Россия: от цифровизации к цифровой экономике// Доклад Института экономики роста имени П. А. Столыпина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/09/issledovanie\\_tsifrovaya-ekonomika-14-09-18-1.pdf](http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/09/issledovanie_tsifrovaya-ekonomika-14-09-18-1.pdf) (дата обращения 1.04.2019).
9. Хоружик С. А. Может ли магнитно-резонансная томография всего тела заменить рентгеновскую компьютерную томографию, остеосцинтиграфию и биопсию при диагностике поражения костного мозга у пациентов с лимфомой? Сравнение диагностической и экономической эффективности // *Вестник ВГМУ*. – 2017. – Т. 16. – № 1. – С. 59-70.
10. Цифровая революция в здравоохранении: достижения и вызовы// ТАСС, сайт ПМЭФ-2017. 29 мая 2017 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/pmef-2017/articles/4278264> (дата обращения 1.04.2019).
11. Шевченко Р. Эксперт: рынок цифровой медицины в России вырастет до 90 млрд рублей к 2023 году // *Медвестник*. Портал российского врача. 29.01.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medvestnik.ru/content/news/Ekspert-rynok-cifrovoi-mediciny-v-Rossii-vyrastet-do-90-mlrd-rublei-k-2023-godu.html> (дата обращения 1.04.2019).
12. Экономическая эффективность МРТ по сравнению с маммографией для скрининга рака молочной железы в группе высокого риска// PubMed на русском, 13.01.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pubmed.com/rak/rak-grudi/67140> (дата обращения 1.04.2019).
13. Mekhjian H. S., Kumar R. R., Kuehn L., Bentley T. D., Teater P., Thomas A., Ahmad A. Immediate benefits realized following implementation of physician order entry at an academic medical center// *Journal of the American Medical Informatics Association*. – 2002. – Vol 9. – Vol. 5. – pp. 529-539.
14. Menachemi N., Collum T. Benefits and drawbacks of electronic health record systems// *Risk Management and Healthcare Policy*. – 2011. – Vol. 4. – pp. 47-55.
15. Zlabek J. A., Wickus J. W., & Mathiason M. A. Early cost and safety benefits of an inpatient electronic health record // *Journal of the American Medical Informatics Association*. – 2011. – Vol. 18. – Vol. 2. – pp. 169-172.

## References

1. Grinin, L.E., Grinin, A.L. (2015) [Kiberneticheskaya revolyuciya i shestoj tekhnologicheskij uklad]. *Istoricheskaya psikhologiya i sotsiologiya istorii* [Istoricheskaya psikhologiya i sociologiya istorii]. Vol. 8, No. 1. Available at: <https://www.socionauki.ru/journal/articles/284042> (accessed 01.04.2019). (In Russ.)
2. [Detskaya smertnost' v mire snizilas' pochni vdvoe v sravnenii s 1990-m godom]. *Vsemirnyj bank* [World Bank]. Available at: <http://www.worldbank.org/ru/news/press-release/2013/09/13/un-global-child-deaths-down> (accessed 22.03.2019). (In Russ.)
3. Kalinichenko, A.V., Borcov, V.A., Simonov, D.S., Kulikovskaya, I.V., Romanenko, M.YU., Zulin, YA.V.(2013) [Organizatsiya sistemy distantsionnogo monitoringa pacientov v usloviyah stacionara na domu]. *Journal of Siberian Medical Sciences* [Journal of Siberian Medical Sciences]. Vol.6. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-sistemy-distantsionnogo-monitoringa-patsientov-v-usloviyah-statsionara-na-domu> (accessed 01.04.2019). (In Russ.)

4. Mager, I. (2016) [Put' v nikuda]. *Meditsinskaya gazeta* [Medical newspaper]. Available at: <https://www.mediexpo.ru/calendar/forums/ap-20161101/medpaper> (accessed 01.04.2019). (In Russ.)
5. [Malomobil'nyj pacient] (2016) *Optimizaciya ambulatornogo priema* [Optimization of outpatient admission]. Vol.9. Available at: <https://ambulatory-doctor.ru/upload/mat/1-11-16/malomobilny-pacient.pdf> (accessed 01.04.2019). (In Russ.)
6. Moiseev, I., Zejman, A., Shishkov, V., Dergachev, V. (2016) [Issledovanie RBK: skol'ko Rossiya na samom dele tratit na svoih grazhdan]. *IA «Rosbizneskonsalting». 14 dekabrya 2016 goda* [News Agency RosBusinessConsulting. December 14, 2016]. Available at: <https://www.rbc.ru/economics/14/12/2016/584fd32e9a7947c251265ede> (accessed 1.04.2019). (In Russ.)
7. [Prognoz razvitiya mirovoj otrasli zdavoohraneniya v 2019 godu]. *Budushchee formiruetsya segodnya* [The future is shaped today]. Available at: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/global-health-care-sector-outlook.html> (accessed 01.04.2019). (In Russ.)
8. [Rossiya: ot cifrovizacii k cifrovoj ehkonomie]. *Doklad Instituta ehkonomiki rosta imeni P.A. Stolypina* [Report of the Growth Institute named after P.A. Stolypin]. Available at: [http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/09/issledovanie\\_tsifrovaya-ekonomika-14-09-18-1.pdf](http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/09/issledovanie_tsifrovaya-ekonomika-14-09-18-1.pdf) (accessed 01.04.2019). (In Russ.)
9. Horuzhik, S.A. (2017) [Mozhet li magnitno-rezonansnaya tomografiya vsego tela zamenit' rentgenovskuyu komp'yuternuyu tomografiyu, osteoscintigrafiyu i biopsiyu pri diagnostike porazheniya kostnogo mozga u pacientov s limfomoj? Svravnenie diagnosticheskoy i ehkonomicheskoy ehffektivnosti]. *Vestnik VGMU* [Bulletin of VSMU]. Vol. 16. No. 1, pp. 59-70. (In Russ.)
10. *Tsifrovaya revolyutsiya v zdavoookhraninii: dostizheniya i vyzovy* [The digital revolution in health care: achievements and challenges]. TASS, SPIEF-2017 website. May 29, 2017. Available at: <https://tass.ru/pmef-2017/articles/4278264> (accessed 01.04.2019). (In Russ.)
11. Shevchenko, R. [Expert: the digital medicine market in Russia will grow to 90 billion rubles by 2023]. *Medvestnik. Portal of the Russian doctor. 01.29.2019* [Medvestnik. Portal of the Russian doctor. 01.29.2019]. Available at: <https://medvestnik.ru/content/news/Ekspert-rynok-cifrovoi-mediciny-v-Rossii-vyrastet-do-90-mlrd-rublei-k-2023-godu.html> (accessed 01.04.2019). (In Russ.)
12. *Ekonomicheskaya ehffektivnost' MRT po sravneniyu s mammografiyey dlya skringinga raka molochnoy zhelezy v grappe vysokogo riska* [The economic efficiency of MRI compared with mammography for screening breast cancer in the high-risk group]. PubMed in Russian, 13.01.2019. Available at: [rupubmed.com/rak/rak-grudi/67140](http://pubmed.com/rak/rak-grudi/67140) (accessed 01.04.2019). (In Russ.)
13. Mekhjian, H.S., Kumar, R.R., Kuehn, L., Bentley, T.D., Teater, P., Thomas, A., Ahmad, A. (2002) Immediate benefits realized following implementation of physician order entry at an academic medical center. *Journal of the American Medical Informatics Association*. Vol. 9. No. 5, pp. 529-539. (In Engl.)
14. Menachemi, N., Collum, T. (2011) Benefits and drawbacks of electronic health record systems. *Risk Management and Healthcare Policy*. Vol. 4, pp. 47-55. (In Engl.)
15. Zlabek, J.A., Wickus, J. W., & Mathiason, M.A. (2011) Early cost and safety benefits of an inpatient electronic health record. *Journal of the American Medical Informatics Association*. Vol. 18. No. 2, pp. 169-172. (In Engl.)

**Информация об авторе:**

**Юлия Александровна Морозова**, заместитель главного врача по экономическим вопросам, Городская клиническая больница №24 Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия  
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 19.04.2019; принята в печать 05.06.2019.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Yulia Alexandrovna Morozova**, Deputy Head Doctor of Economic Affairs, City Clinical Hospital No. 24 of the Moscow City Health Department, Moscow, Russia  
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

The paper was submitted: 19.04.2019.

Accepted for publication: 05.06.2019.

The authors have read and approved the final manuscript.