



оригинальная статья

Инновационная медицина в Иране и Израиле: сравнительный анализ

Морозов Владимир Михайлович

Московский государственный институт международных
отношений (университет) Министерства иностранных дел
Российской Федерации, Россия, Москва
eLibrary Author SPIN: 2981-3124
<https://orcid.org/0000-0003-2429-9150>

Мельникова Софья Владимировна

Московский государственный институт международных
отношений (университет) Министерства иностранных дел
Российской Федерации, Россия, Москва
eLibrary Author SPIN: 8290-9726
<https://orcid.org/0000-0001-5797-041X>
melnikova_s_v@my.mgimo.ru

Шебалина Екатерина Олеговна

Московский государственный институт международных
отношений (университет) Министерства иностранных дел
Российской Федерации, Россия, Москва
eLibrary Author SPIN: 7699-1083
<https://orcid.org/0000-0002-6830-8912>

Аннотация: Цель – рассмотреть и сравнить инновационную деятельность в сфере медицины и здравоохранения основных конкурентов в ближневосточном регионе – Исламской Республики Иран и Государства Израиль. Представленный сравнительный анализ имеет прикладное значение для органов власти, принимающих политические решения в области здравоохранения в Российской Федерации. Рассмотрены наиболее перспективные направления инновационной медицины в целом и выделены результаты инновационного развития по этим направлениям Ирана и Израиля. Применены такие методы научного исследования, как традиционный анализ текста, компаративный метод и методы статистического анализа данных. Представлены официальные программы правительства по инновационному развитию своих стран, а также статистические данные, демонстрирующие темпы внедрения инновационных практик в исследуемых государствах. Выявлено, что ситуация с инвестированием в медицину и здравоохранение в Иране складывается немного хуже, чем в Израиле. В инвестировании в систему здравоохранения Ирана доминирует государство, которое еще в 2016 г. инициировало комплексный план модернизации стареющей инфраструктуры и повышения эффективности и продуктивности системы за счет содействия более широкому участию частного сектора в этом процессе. Установлено, что Иран сталкивается с неизмеримо более серьезными барьерами как экономического, так и политического характера, нежели Израиль, который занимает ведущие позиции в области производства роботов, а также является одним из самых влиятельных игроков в области цифрового здравоохранения на Ближнем Востоке. Несмотря на это, Ирану удается стремительно улучшать свои позиции в мировых рейтингах, даже будучи лишенным поддержки со стороны западных стран. В направлении инновационной медицины позиции Ирана пока несопоставимы с позициями Израиля, но динамика развития и объем усилий, которые предпринимаются в республике, позволяют говорить о том, что в ближайшие десятилетия Иран сможет стать конкурентоспособным в этой сфере.

Ключевые слова: Израиль, Иран, искусственный интеллект, телемедицина, секвенирование ДНК, роботы

Цитирование: Морозов В. М., Мельникова С. В., Шебалина Е. О. Инновационная медицина в Иране и Израиле: сравнительный анализ. Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2025. Т. 10. № 3. С. 370–381. <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2025-10-3-370-381>

Поступила в редакцию 13.03.2025. Принята после рецензирования 23.04.2025. Принята в печать 28.04.2025.

full article

Innovative Medicine in Iran and Israel: Comparative Analysis

Vladimir M. Morozov

Moscow State Institute of International Relations (MGIMO) Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Russia, Moscow
eLibrary Author SPIN: 2981-3124
<https://orcid.org/0000-0003-2429-9150>

Ekaterina O. Shebalina

Moscow State Institute of International Relations (MGIMO) Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Russia, Moscow
eLibrary Author SPIN: 7699-1083
<https://orcid.org/0000-0002-6830-8912>

Sofya V. Melnikova

Moscow State Institute of International Relations (MGIMO) Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Russia, Moscow
eLibrary Author SPIN: 8290-9726
<https://orcid.org/0000-0001-5797-041X>
melnikova_s_v@my.mgimo.ru

Abstract: The Islamic Republic of Iran and the State of Israel are the major competitors in the Middle East. This article introduces a comparative analysis of innovative medicine and healthcare in these countries, which can be of practical importance for the domestic healthcare authorities. The research covered the most advanced areas of innovative medicine and involved such methods as traditional text analysis, comparative method, and statistical analysis. The material included official governmental programs on innovative development and statistical data on innovative practices. Iran demonstrates a slightly weaker medical and healthcare investment situation than Israel. The investment in Iran's healthcare system comes mainly from the state: in 2016, it initiated a comprehensive plan to upgrade the ageing infrastructure and improve its efficiency by promoting private investments. Iran faces much more serious economic and political obstacles than Israel, which is at the forefront of robotic medicine and is one of the most influential players in the sphere of digital health in the Middle East. However, Iran has managed to improve its position in global rankings, even without the support of Western countries. Although Iran's situation in the field of innovative medicine is not comparable to that of Israel, the dynamics and the volume of efforts involved suggest that Iran is likely to become competitive in this sphere in the coming decades.

Keywords: Israel, Iran, AI, telemedicine, DNA sequencing, robots

Citation: Morozov V. M., Melnikova S. V., Shebalina E. O. Innovative Medicine in Iran and Israel: Comparative Analysis. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sotsiologicheskie i ekonomicheskie nauki*, 2025, 10(3): 370–381. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2025-10-3-370-381>

Received 13 Mar 2025. Accepted after review 23 Apr 2025. Accepted for publication 28 Apr 2025.

Введение

Изменения в международно-политическом и экономическом ландшафте происходят повсеместно, а на фоне серьезных кризисных тенденций они проявляются особенно ярко. Однако неизменным остается тот факт, что фактором, определяющим процветание, благосостояние и безопасность государства, является его инновационное развитие и внедрение новых технологий в различные сферы общественной жизни, в частности в сферу медицины и здравоохранения.

После пандемии COVID-19 стала очевидной потребность в адаптации системы здравоохранения под современные вызовы и использование новых

технологий для повышения ее эффективности. В связи с этим в 2020–2022 гг. наблюдался рост исследований в сфере медицины и здравоохранения, связанный с пандемией COVID-19. Так, в 2021 г. количество научных публикаций составило 8,3 % по сравнению с 2020 г., а в 2022 г. выросло лишь на 1,5 % по сравнению с 2021 г.¹ Важно учитывать, что, несмотря на обозначенное замедление роста количества исследований, инновационная медицина остается чрезвычайно актуальной и важной сферой для бизнеса и государства. Инновационность сферы медицины и здравоохранения – одна из составляющих безопасности государства, т. к. отражает его способность

¹ Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty, eds. Dutta S., Lanvin B., Rivera León L., Wunsch-Vincent S. 16th ed. Geneva: WIPO, 2023, 250. <https://doi.org/10.34667/tind.48220>

оказания доступной медицинской помощи, идти в ногу со временем и сохранять конкурентоспособность.

Следует отметить, что проникновение новых технологий в сфере медицины и здравоохранения идет чрезвычайно медленно. Инновационные исследования в медицине могут десятилетиями оставаться в стадии лабораторных разработок, ведь, как правило, процесс внедрения осложняется рядом факторов. Система медицинских инноваций представляет собой сложную экосистему, в которой переплетены различные интересы и большой массив потенциальных рисков для компаний и конечного потребителя.

В рамках статьи под *инновацией* понимается именно имплементация новых идей, процессов, продуктов или процедур в определенную сферу общественной деятельности с целью повышения эффективности этой деятельности и снижения ее стоимости для населения. Соответственно, в сфере здравоохранения под *инновациями* понимаются новые лекарства, способы лечения и оказания медицинских услуг, успешно внедренные в работу медицинских учреждений [1, с. 144].

Цель – рассмотреть и сравнить инновационную деятельность в сфере медицины и здравоохранения основных конкурентов в ближневосточном регионе – Исламской Республики Иран (ИРИ) и Государства Израиль. Для достижения поставленной цели авторы считают важным рассмотреть наиболее перспективные направления инновационной медицины в целом и выделить результаты инновационного развития по этим направлениям Ирана и Израиля. Применены такие методы научного исследования, как традиционный анализ текста, компаративный метод и методы статистического анализа данных.

Результаты

Несмотря на лидирующие позиции Израиля в сфере медицины и здравоохранения, он сталкивается с серьезными вызовами из-за обострения палестино-израильского конфликта. Иран, вопреки своему отставанию от Израиля в вопросах инновационности, в последнее время демонстрирует сравнительно

высокие темпы развития и имеет некоторые шансы приблизиться к лидеру в обозначенной сфере даже с учетом санкционной политики стран Запада.

Общее состояние системы здравоохранения

В Израиле наблюдается планомерный рост средней продолжительности жизни: с 73,9 лет в 1980 г. до 83,4 лет в 2023 г.² Уровень государственного финансирования израильской системы здравоохранения в 2022 г. составил 4,9 % от ВВП страны³. Такое значение выглядит внушительно на фоне других государств региона, однако проигрывает странам-участницам Организации экономического сотрудничества и развития, которые в среднем тратят 9,3 % от ВВП на сферу здравоохранения⁴.

С началом COVID-19 расходы на здравоохранение в Израиле выросли и с тех пор продолжают увеличиваться. Кроме того, пандемия привела к изменениям в объеме финансирования компаний, работающих в сфере медицинских технологий: в первой половине 2021 г. отрасль привлекла 14,7 млрд долларов новых средств⁵. Это больше, чем за весь предыдущий и даже 2019 г.

Если рассматривать механизм внедрения и распространения инноваций по стране, чтобы понять, какие управленческие решения позволили достичь высоких показателей, то в первую очередь следует уделить внимание Управлению инноваций Израиля. Оно представляет собой ведомство, получившее высокую степень независимости от государства и нацеленное на более глубокую интеграцию с деловым сообществом страны. В соответствии с последними доступными данными Управления (за 2021 г.), ведущими сферами инвестирования израильских стартапов являются *киберпространство* и *финтех*, которые привлекли наибольший объем капитала в 2020 г. На фоне кризиса, связанного с COVID-19, следующим по количеству финансирования стал сектор *стартапов в области цифрового здравоохранения*, характеризующийся растущим глобальным спросом⁶. Важно отметить, что данный тренд сохраняется и сегодня.

² Life expectancy at birth, total (years) – Israel. *World Bank Group*. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN?locations=IL> (accessed 3 Apr 2024).

³ Протченко Б. Ниже только в Чили, Южной Корее и Португалии: в Израиле сократились расходы на здравоохранение. 9 Канал (заблокирован согласно требованию Генпрокуратуры России № 27-31-2020/Ид2145-22 от 24.02.2022). 20.07.2023. URL: <https://www.isranews.tv/item/60324?ysclid=m1m6yejlw427327922> (accessed 3 Apr 2024).

⁴ Israel Country Commercial Guide. Healthcare. *International Trade Administration*. 6 Oct 2023. URL: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/israel-healthcare> (accessed 16 Jan 2024).

⁵ Digital Health Startups Raised 14.7\$ Billion in First Half Of 2021, Already Surpassing Total 2020 Funding. *Forbes*. URL: <https://www.forbes.com/sites/katiejennings/2021/07/06/digital-health-startups-raised-147-billion-in-first-half-of-2021-already-surpassing-total-2020-funding/> (accessed 23 Jun 2024).

⁶ Israel Innovation Authority's 2021 Innovation Report. Israel Innovation Authority, 2021. URL: <https://innovationisrael.org.il/en/the-israel-innovation-authority/> (accessed 21 Sep 2024).

Израиль позиционирует себя как страну стартапов. Это обусловлено тем, что инновационная экосистема и значительные инвестиции в сектор здравоохранения позволили ему создать устойчивую базу для развития инновационной медицины [2, с. 45–46].

Иран также достиг значительного успеха в решении вопроса увеличения средней продолжительности жизни: если в 1980 г. она равнялась 59 годам, то в 2022 г. – уже 75 годам. Несомненно, значения этого показателя уступают значениям Израиля, но разрыв постепенно сокращается. В 2022 г. расходы Ирана на здравоохранение составили 5,7 % от ВВП страны, или 1 млрд долл. США, однако еще в 2016 г. этот показатель равнялся почти 8 %, или 1,2 млрд долл. США, – рекордное значение за всю историю государства⁷.

При этом необходимо отметить, что в 2000–2020 гг. расходы на здравоохранение в Иране на душу населения ежегодно увеличивались в среднем на 3,7 % и достигли 573 долл. США в 2020 г.⁸ В соответствии с прогнозами, составленными иранскими исследователями на основе данных Центрального банка Ирана, Статистического центра Ирана, статистических докладов Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН, до 2030 г. расходы на здравоохранение будут расти быстрее, чем ВВП страны. Хотя также отмечается, что, несмотря на общее увеличение государственных расходов, доля, направленная на здравоохранение, будет иметь тенденцию к снижению [3, р. 2563].

В начале 2010-х гг. в Иране остро стояла проблема неравномерного распределения медицинской инфраструктуры и присутствовал серьезный разрыв в доступности медицинской помощи [4, р. 285]. К 2020 г. для разрешения этой проблемы были произведены следующие действия:

- выделение государственных субсидий на лекарственные препараты напрямую производителям и общественным фондам медицинского страхования с целью повышения доступности импортных лекарственных препаратов;
- создание единой Организации медицинского страхования;

- повышение контроля за рынком лекарственных препаратов;
- снижение размера платы за лечение в стационаре для граждан с 33 до 10 % от реальной стоимости;
- обеспечение бесплатного ведения беременности и родов в бюджетных медицинских учреждениях и др.

В 2020 г. Министерство информационных и коммуникационных технологий Ирана вместе с Университетом Тегерана выпустили национальную дорожную карту по цифровизации страны на период 2020–2025 гг. Дорожная карта представляет собой документ, утверждающий приоритетность цифровизации в ключевых сферах экономики Ирана с целью достичь желаемых эффектов по ряду направлений. Здравоохранение отмечено как одна из наиболее важных и приоритетных сфер⁹.

Результаты проводимой политики демонстрирует статистика компании Statista: в 2019 г. выручка на рынке цифрового здравоохранения Ирана составила 134 млн долл. США, а в 2024 г., по прогнозам, должна достигнуть 538,3 млн долл. США¹⁰. Таким образом, можно отметить рост более чем в 3 раза за пять лет. Кроме того, доступность медицинских услуг чрезвычайно выросла. Наиболее существенные позитивные изменения коснулись населения сельских районов страны¹¹.

Особый интерес представляет ситуация на рынке медицинского оборудования. Прогнозируемый доход Ирана в 2024 г. составит около 6 млрд долл. США. С одной стороны, объемы иранского рынка несоизмеримы с лидерами в данной области (примерный доход США составляет 200 млрд долл. США), но с другой – можно отметить достаточно успешное развитие этой сферы, особенно в условиях санкций, международного давления, высоких рисков и инфляции. Иран может не только успешно преодолеть обозначенные проблемы, но и достичь определенного уровня независимости от западных стран при условии, что правительство продолжит инвестировать денежные средства в здравоохранение и будет наблюдаться постоянный рост численности населения [5].

⁷ Digital Health – Iran. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/outlook/hmo/digital-health/iran> (accessed 21 Sep 2024).

⁸ Ibid.

⁹ Shamizanji M., Shirmohammadi M., Bazyar M. et al. Digital Iran. National Roadmap Executive Summary 2020–2025. *Ministry of Information and Communications Technology of Iran*. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.23344.99840>

¹⁰ Digital Health – Iran...

¹¹ Health system transformation in the Islamic Republic of Iran: An assessment of key health financing and governance issues, eds. Hsu J., Majdzadeh R., Harirchi I., Soucat A. World Health Organization, 2020, 130.

Для получения общего понимания места Израиля и Ирана в системе координат, связанной с инновациями, следует проанализировать место стран в Глобальном инновационном индексе¹² (*Global Innovation Index – GII*) (авторы использовали данные за 2023 г.). Он представляет собой исследование Всемирной организации интеллектуальной собственности (*World Intellectual Property Organization – WIPO*) и Международной бизнес-школы INSEAD, в которое включен рейтинг стран мира по показателю развития инноваций.

Итак, в соответствии с докладом WIPO¹³, **Израиль** занимает 14 место из 132 в рейтинге государств, выстроенном в соответствии с их инновационными возможностями. Примечательно, что среди стран Центральной Африки и Ближнего Востока Израиль занимает 1 место.

Стабильно высокие показатели в производстве и внедрении инноваций, несомненно, связаны с тем, что Израиль имеет довольно высокие показатели в сфере развития бизнеса, рынка и человеческого капитала. Не менее важным является эффективное преобразование инвестиций в результаты инновационной деятельности. Эффективное распределение денежных средств приводит к тому, что существенный объем созданных и внедренных инноваций окупается в среднесрочной и долгосрочной перспективе¹⁴.

Исламская Республика **Иран** занимает 62 место из 132 исследованных экономик мира по уровню инновационности. Здесь важно отметить, что, несмотря на явное отставание от Израиля, за последние 10 лет Иран улучшает свои показатели уверенными темпами (в 2013 г. страна занимала в рейтинге 113 место, а в 2023 г. – 62), и есть все основания утверждать о том, что это отставание будет сокращаться. В связи с этим динамика иранского развития характеризуется как «скоков десятилетия»¹⁵. Более того, по уровню развития рынка (*market sophistication*) Иран и Израиль находятся примерно на одном уровне¹⁶.

Network Readiness Index (NRI) оценивает страны по 60 переменным – от технологий будущего до развития искусственного интеллекта (ИИ), цифровой экономики и достижений целей устойчивого развития. В 2023 г. Иран занимал 87 место из 134, т. е. по сравнению с 2016 г. (92 место) Иран поднялся на 5 позиций¹⁷.

Общее состояние системы здравоохранения в Иране и Израиле представлено в таблице¹⁸ в сравнении с данными по Швейцарии (как лидеру в области инноваций в Европе) и по Сингапуром (как лидеру в Юго-Восточной Азии). Таким образом, мы получаем возможность сравнить Иран и Израиль как друг с другом, так и получить представление об их положении по сравнению со странами вне региона.

Табл. Общее состояние системы здравоохранения в Иране и Израиле по сравнению со Швейцарией и Сингапуром
Tab. Healthcare system in Israel and Iran vs. Switzerland and Singapore

Показатель	Израиль	Иран	Швейцария	Сингапур
Средняя продолжительность жизни, лет (2022 г.)	82,9	75,0	83,5	83,0
Расходы на здравоохранение, % от ВВП (2022 г.)	4,9	5,7	11,7	5,6
Место в рейтинге инновационности (Global Innovation Index 2023)	14	62	1	5

¹² Global Innovation Index 2023...

¹³ Ibid.

¹⁴ GII 2023 results. The GII unveils the world's innovation leaders, gauging the innovation performance of 132 economies. WIPO. URL: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-section1-en-gii-2023-results-global-innovation-index-2023.pdf> (accessed 24 Nov 2024).

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Global Innovation Index 2023...

¹⁷ Network Readiness Index 2023. Trust in a Network Society: A crisis of the digital age?, eds. Dutta S., Lanvin B. Washington: Portulans Institute, 2023, 283; Baller S., Di Battista A., Dutta S., Lanvin B. The Networked Readiness Index 2016. *The Global Information Technology Report 2016. Innovating in the Digital Economy*, eds. Baller S., Dutta S., Lanvin B. Geneva: World Economic Forum, 2016, 289.

¹⁸ Сост. по: Total life expectancy at birth in Israel from 1960 to 2023 – Israel. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/526592/life-expectancy-at-birth-in-israel/>; Total life expectancy at birth in Iran from 1960 to 2023 – Iran. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/294186/iran-life-expectancy/>; Current health expenditure (% of GDP) – Israel. *World Bank Group*. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS?locations=IL>; Current health expenditure (% of GDP) – Iran, Islamic Rep. *World Bank Group*. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS?locations=I>; GII 2023 results...; Complete Life Tables for Singapore Resident Population 2022–2023. *Department of Statistics Singapore*. URL: <https://www.singstat.gov.sg/-/media/files/publications/population/lifetable22-23.ashx>; Costs and financing of health care. Key values 2022. *Federal Statistical Office*. URL: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/statistics/health/costs-financing.assetdetail.31666407.html>; Current health expenditure (% of GDP) – Singapore. *World Bank Group*. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS?locations=SG>; Global Innovation Index 2023... (accessed 24 Nov 2024).

Перспективные направления инновационной медицины

На сегодняшний момент можно выделить ряд важных направлений изучения и внедрения новых технологий в сферу здравоохранения. Традиционный способ лечения дисфункции конкретных органов будет заменен на системную работу с человеческим организмом на базе превентивной медицины и генетических исследований, проводимых для конкретного пациента [6, с. 109]. Приоритетным направлением являются генетические исследования стволовых клеток. **Секвенирование ДНК** (тест для определения генетических повреждений (мутаций) в ДНК) играет решающую роль в понимании генома человека и имеет множество потенциальных применений в здравоохранении, например для быстрой диагностики сложных заболеваний и борьбы с новыми вирусами [7, с. 135].

Израиль является одним из мировых лидеров в том, что касается инновационной медицины. В 2022 г. он занял 6 место в рейтинге самых инновационных систем здравоохранения¹⁹. В 2019 г. такие направления развития системы здравоохранения, как создание национальной базы медицинских данных, секвенирование ДНК и развитие персонального подхода в медицине, являются ключевыми в соответствии с Постановлением правительства Израиля от 2019 г. № 3709²⁰. Целью Национальной инициативы Израиля в области точной медицины было секвенирование генома более 100 тыс. пациентов к 2023 г. Инициатива была реализована Управлением инноваций Израиля, канцелярией премьер-министра и рядом других правительственные ведомств.

В настоящее время реализуется несколько проектов. Среди них можно выделить совместную инициативу Института Вейцмана и одной из самых больших страховых медицинских организаций в Израиле – Клалит (*Clalit Health Services*) – «От врача к пациенту». Цель данного проекта заключается в повышении уровня диагностики и приоритизации персонального подхода к лечению каждого пациента [8, с. 72].

В **Иране** проводится существенно меньшее количество исследований, посвященных секвенированию ДНК, например для борьбы с бруцеллезом [9, р. 1], COVID-19 [10, р. 3] и др. В целом уже тысячи пациентов в этой стране прошли процедуру секвенирования [11, р. 3].

Следующее важное направление – **компьютерная хирургия** (медицинская робототехника, медицинская виртуальная реальность или компьютерно-интегрированная хирургия). Она включает в себя использование роботов и биотехнологий для создания и пересадки органов, проведения неинвазивных операций, снижения вероятности осложнений после оперативного вмешательства и упрощения восстановления пациента после операции [12, р. 211].

Израиль, безусловно, является одним из лидеров в этой области. Так, в топ-10 компаний, разрабатывающих робототехнику в сфере здравоохранения, вошли две большие израильские компании BioXtreme и Intuition Robotics. Первая разработала роботизированную систему, которая помогает в восстановлении моторики конечностей. Вторая занимается производством социальных роботов-компаньонов для пожилых людей, которые полностью понимают контекст ситуации и могут принимать решения на основе заранее поставленных целей²¹.

Благодаря ряду израильских разработок существенно сократилось количество случаев госпитализации, инвазивных операций. Например, компания Human Xtensions разработала робота HandX размером 5 мм, который позволяет хирургу неинвазивно выполнять очень сложные операции с максимальной точностью, в частности лапароскопию в брюшной полости в труднодоступных местах²². Помимо этого, еще в 2021 г. врачи спроектировали 3D-модель лица пациента, что позволило успешно провести сложнейшую операцию по восстановлению лица солдата Армии Обороны Израиля через две недели после тяжелейшей травмы²³. Это было бы не невозможно без использования передовых технологий. В свою очередь стартап Beyeonics выпустил цифровые наушники для офтальмологов, ортопедов и нейрохирургов. Медицинские технологии этой группы

¹⁹ Girvan G., Roy A. Israel: #6 in the 2022 World Index of Healthcare Innovation. FREEOP. 6 March 2023. URL: <https://freopp.org/israel-6-in-the-2022-world-index-of-healthcare-innovation/> (accessed 25 Sep 2024).

²⁰ Ministry of Health. URL: https://www.gov.il/en/departments/ministry_of_health/govil-landing-page (accessed 19 Aug 2024).

²¹ Robotics in healthcare. Final report 11.12.2020. *Business Finland*. URL: <https://www.businessfinland.fi/4905b2/globalassets/finnish-customers/02-build-your-network/health--well-being/smart-life-finland/business-finland-robotics-in-healthcare-report-update-05.02.21.pdf> (accessed 21 Aug 2024).

²² HandX® – Your Handheld Surgical Solution. *Human Xtentions*. URL: <https://human-x.com/handx/> (accessed 21 Aug 2024).

²³ Jeffay N. After IDF soldier takes bullet to face, doctors rebuild his jaw in high-tech op. *The Times of Israel*. 18 Oct 2021. URL: <https://www.timesofisrael.com/after-idf-soldier-takes-bullet-to-face-doctors-rebuild-his-jaw-in-high-tech-op/> (accessed 21 Aug 2024).

компаний включают дополненную реальность, трехмерную визуализацию и обработку данных, полученных благодаря ИИ²⁴.

В **Иране** разработка и внедрение медицинской робототехники начались с 2000-х гг. и до сих пор представляют одну из приоритетных задач в иранской системе здравоохранения. Рынок медицинского оборудования этой страны, в том числе медицинской робототехники, переживает значительный рост, обусловленный увеличением государственных инвестиций в инфраструктуру здравоохранения и растущим спросом на передовые медицинские технологии.

Министерство образования, Министерство здравоохранения и медицинского образования, а также Министерство промышленности и горнодобывающей промышленности и торговли Ирана совместно разработали стратегический план по продвижению и поддержке медицинской робототехники. Так, Научно-исследовательскому центру науки и медицинских технологий (*Research Center for Science and Technology In Medicine – RcSTIM*) было поручено сосредоточиться на популяризации рассматриваемой государственной отрасли. Совместные исследовательские и инженерные проекты привели к созданию нескольких конкурентоспособных технологий в области медицинской робототехники [13, р. 65–67].

Сегодня аккумуляция знаний, инвестиций и опыта позволяет Ирану успешно внедрять в ежедневную медицинскую практику собственные инновационные разработки²⁵. Например, был проведен ряд операций, когда хирург отсутствовал в операционной и работал через роботизированную телехирургическую систему *Sina Flex*²⁶.

Другим перспективным направлением является **использование искусственного интеллекта** в медицине. Под ИИ понимается интеллектуальная система, которая способна выполнять задачи, требующие интеллектуального мышления и принятия решений [14, с. 27].

На сегодняшний день по количеству публикаций, посвященных ИИ, **Иран** занимает 17 место в мире, а по уровню внедрения технологий ИИ – только 78. По нашему мнению, в ближайшим будущем и по последнему показателю данное государство станет одним из лидеров.

В конце 2023 г. президент Ирана Эбрахим Раиси издал указ о создании «Национального комитета и центра изучения искусственного интеллекта (ИИ)». Он был открыт в середине 2024 г. и на его работы выделено 50 трлн риалов (около 100 млн долл. США)²⁷. Утверждена поддержка трех видов программ: 1) программы научных разработок, реализующиеся в университетах, 2) программы научных разработок, реализующиеся в частных компаниях, 3) создание национального технологического хаба в области ИИ.

Израиль неизменно входит в число мировых лидеров по эффективному использованию возможностей ИИ [15, с. 50]. В соответствии с израильской национальной стратегией по развитию технологий ИИ, с 2020 г. было реализовано две волны инвестиций в эту сферу: первая – в 2021–2022 гг. (около 140 млн долл. США) и вторая – в 2023–2024 гг. (около 130 млн долл. США)²⁸. Также создан Научно-консультативный комитет по вопросам ИИ при правительстве Израиля.

Так, израильская компания *Zebra Medical Vision* создала и постоянно совершенствует платформу для медицинского анализа фото и изображений, что упрощает и ускоряет диагностирование и лечение. Компания является дочерним предприятием медицинской организации *Clalit Health Services*, предоставляющей соответствующие услуги более чем 4 млн израильтян²⁹.

Следующим важным направлением является **цифровизация здравоохранения**. В частности, все большее распространение получает термин *телемедицина* как оказание медицинской помощи при использовании информационных технологий и телекоммуникационного оборудования,

²⁴ Beyeonics. URL: <https://beyeonics-vision.com/> (accessed 12 Sep 2024).

²⁵ Iran is top medical device manufacturer in West Asia: Official. *Tehran Times*. 12 May 2024. URL: <https://www.tehrantimes.com/news/498361/Iran-is-top-medical-device-manufacturer-in-West-Asia-official> (accessed 23 May 2024).

²⁶ First Robotic Telesurgery in Iran Using Sina Flex Robotic Telesurgery System Over 5G Internet. *Surgical Robotics Technology*. URL: <https://www.surgicalroboticstechnology.com/videos/first-robotic-telesurgery-in-iran-using-sina-flex-robotic-telesurgery-system-over-5g-internet/> (accessed 21 Jun 2024).

²⁷ Establishing National Steering Committee, AI Center on the agenda. *Tehran Times*. 4 Dec 2023. URL: <https://www.tehrantimes.com/news/492142/Establishing-National-Steering-Committee-AI-Center-on-the-agenda> (accessed 23 May 2024).

²⁸ Israel Launches Second Phase of National AI Program with NIS 500M Investment in Research and Development Infrastructure. *Newswires*. 17 Sep 2024. URL: https://www.einnews.com/pr_news/744141160/israel-launches-second-phase-of-national-ai-program-with-nis-500m-investment-in-research-and-development-infrastructure (accessed 25 Sep 2024).

²⁹ Scheer S. The state of artificial intelligence in Israel. Innovation Centre Denmark in-depth report. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, 2019. URL: <https://israel.um.dk/en/-/media/country-sites/israel-en/innovation-centre/state-of-ai-in-israel-2019-icdk-outlook.ashx> (accessed 12 Sep 2024).

т. е. предоставление медицинских услуг удаленно, через Интернет [16, с. 79].

Израиль является одним из самых влиятельных игроков в области цифрового здравоохранения на Ближнем Востоке. В 2016 г. правительство Израиля утвердило Национальный план по развитию цифрового здравоохранения (*National Digital Health Plan*), на который было выделено 275 млн долл. США. В 2018 г. началась реализация Национального плана. Он предусматривал создание национальной цифровой базы данных, в которой была бы объединена информация о здоровье 9 млн израильских граждан [17, с. 22].

В 2021 г. Национальный план по развитию цифрового здравоохранения получил дополнительную государственную поддержку. Израильское правительство дополнительно выделило 17,6 млн долл. США медицинским центрам и больницам для развития тесных связей с отраслью инновационных технологий.

В связи с распространением коронавирусной инфекции в 2020 г. Министерство здравоохранения Ирана усилило работу по созданию и использованию инфраструктуры для телемедицины. Запущены горячие телефонные линии, сервисы самостоятельного скрининга. Позже инициатива была расширена и получила название «Медицинский пункт в каждом доме». В Иране ежедневно оказывается около 5000 медицинских услуг в онлайн-режиме. Известными примерами телемедицинских платформ являются виртуальная клиника больницы Имама Хомейни, веб-сайты Paziresh24, Drsaina и Sbm24, а также приложения Snapp и Mask³⁰.

Несмотря на растущий интерес к внедрению телемедицины в систему здравоохранения, ее использование в Иране остается ограниченным. Существует ряд проблем, препятствующих широкому использованию телемедицины в этой стране: низкая эффективность политических мер по внедрению технологий, отсутствие конкретных механизмов работы, недостаточно стабильная инфраструктура связи и телекоммуникаций, избыточная бюрократия, правовые пробелы и бюджетные дефициты [18, р. 3].

При этом количество стартапов в области иранской телемедицины достаточно большое – 44³¹. Более

того, существует Иранская ассоциация телемедицины (*Iranian Telemedicine Association*), которая ставит своей целью поддержку этих стартапов, а также просвещение населения по вопросам телемедицины. Иранское общество не так давно получило доступ к подобным технологиям и зачастую относится к удаленному лечению с определенной долей скептицизма. Ассоциация телемедицины и другие подобные организации активно работают над тем, чтобы преодолеть эту проблему и обеспечить максимальное распространение указанной практики³².

Последствия обострения израильско-палестинского конфликта для сферы инновационной медицины

Конфликт с ХАМАС – палестинским исламистским движением – оказал значительное негативное экономическое воздействие на израильскую экономику и инвестиционную активность во всех секторах. Важно понимать, что израильская экосистема медицинских технологий на всех этапах в значительной степени зависит от иностранных инвесторов и обострение конфликта существенно влияет на инвестиционные планы иностранных партнеров.

Многие иностранные инвесторы отказались от сотрудничества с Израилем во избежание рисков. На четвертый квартал 2023 г. приходится в среднем 18 % всей частной инвестиционной активности в сфере израильских медицинских технологий³³. Исходя из этого авторы посчитали, что в четвертом квартале 2023 г. из-за конфликта было уплачено около 105 млн долл. инвестиций. При этом наблюдается следующая тенденция: несмотря на конфликт, в сфере медицинских технологий Израиля по-прежнему наблюдается заметная активность. Так, в октябре 2023 г. – феврале 2024 г. израильские стартапы в сфере медицинских технологий привлекли почти 210 млн долл. США благодаря 24 открытым сделкам³⁴.

По нашему мнению, прогноз инвестиций в израильские высокие технологии в медицине в 2025 г. может быть вполне положительным ввиду нескольких факторов. Во-первых, экономика США, от которой в большой степени зависит экономика Израиля, демонстрирует признаки стабилизации, в частности,

³⁰ Islamic Republic of Iran: Remote health services provision during the COVID-19 pandemic. World Health Organization. URL: <https://www.emro.who.int/noncommunicable-diseases/highlights/islamic-republic-of-iran-remote-health-services-provision-during-the-covid-19-pandemic.html> (accessed 21 Aug 2024).

³¹ Introducing the map categories of startups in the field of digital health. Iranian Telemedicine Association. URL: <https://irantelemed.ir/En/NewsDetails.aspx?id=6709> (accessed 23 Mar 2024).

³² Ibid.

³³ State of Venture 2023 Report. CBINSIGHTS. 4 Jan 2024. URL: <https://www.cbinsights.com/research/report/venture-trends-2023/> (accessed 21 Aug 2024).

³⁴ Ibid.

зафиксировано снижение инфляционного давления, что может привести к снижению процентных ставок. И Федеральная резервная система, и Европейский центральный банк заявили, что планируют снизить процентные ставки³⁵. Это приведет к привлечению большего объема капитала на частные рынки и облегчит положение инвесторов [19].

Во-вторых, Израиль традиционно демонстрирует экономическую устойчивость по итогам предыдущих конфликтов, и можно ожидать, что то же самое произойдет и в этот раз. В целом уровень ВВП на душу населения, так же как и уровень развития науки, в данной стране высок, а инструменты внедрения прогрессивных технологий эффективны [20, с. 14].

Таким образом, мы прогнозируем восстановление инвестирования в стартапы в среднесрочной перспективе с учетом имеющегося базиса, такого как гибкая роль государства в поддержании и развитии национальной инновационной системы, хорошо отлаженная система трансфера технологий из науки в промышленность, умение израильтян конверсировать военные технологии в комфортную для развития малых инновационных компаний среду. Именно эти факторы сделают страну мировым лидером по количеству стартапов на душу населения [21, с. 7].

Рассмотрение кейсов использования высоких технологий в медицине позволяет утверждать, что большую ставку в этой сфере страна делает именно на поддержку стартапов. Их можно классифицировать по трем группам: технологии здравоохранения (*digital health* – цифровое здоровье), медицинское оборудование, биотехнологии / фармацевтика. Наибольший интерес для нас представляет первая группа, т. к. она имеет непосредственное отношение к ИИ и высоким технологиям. На основе анализа данных Startup Nation Central³⁶, представляющего собой онлайн-платформу для обмена знаниями и создания связей между участниками экосистемы, которая поддерживает развитие израильских инноваций и включает сведения о более 7200 стартапов, сотне инновационных компаний, инвесторов, акселераторов, авторы выявляют следующие тенденции:

1. В 2023 г. 100 различных израильских компаний привлекли средства для поддержки стартапов, связанных с технологиями здравоохранения, из них 92 – из частных источников и 8 – на открытых рынках³⁷. В 2023 г. количество частных сделок увеличилось на 16 % по сравнению с 2022 г., но объем привлеченного капитала снизился на 50 %³⁸. Скорее всего, это связано с переориентацией капитала на инвестиции на ранних стадиях.

2. Иран сегодня также делает ставку на поддержку стартапов. Еще в 2014 г. (первая волна стартапов) для стимулирования экономики было создано несколько частных и государственных инвестиционных и венчурных компаний, а также акселераторы, инкубаторы и научные парки. Что касается количества стартапов, то к концу 2014 г. их было около 150. В 2015 г. количество стартапов неожиданно выросло, достигнув 400 только в Тегеране³⁹. Это свидетельствует об их впечатляющем росте в иранской экосистеме на 150 %.

Вторая волна иранских стартапов началась в 2016 г., третья (и текущая) – в 2018 г., когда США вышли из Совместного всеобъемлющего плана действий. Это вызвало ухудшение бизнес-среды для стартапов в нескольких областях. Впоследствии, начиная с 2018 г., их рост в стране замедлился из-за резкого сокращения внутренних и иностранных инвестиций в сферу стартапов.

Однако возникшие ограничения Иран сумел пре-вратить в возможности. В отсутствие международных игроков международные платформы и сервисы были локализованы и перенацелены на экономику страны. В 2014–2020 гг. два учреждения – вице-президентство по науке и технологиям и Министерство связи и информационных технологий – оказывали всестороннюю поддержку стартапам⁴⁰.

3. Рассматривая инвестиционную динамику в сферу здравоохранения Ирана, авторы отмечают, во-первых, отсутствие большинства данных по данной стране за последние два-три года, что заставляет ориентироваться на данные от 2020–2021 гг. Во многом это связано с непрозрачностью общей

³⁵ Gilchrist K. Fed and European Central Bank could cut interest rates in September, Morgan Stanley strategist says. CNBC. 28 Jun 2024. URL: <https://www.cnbc.com/2024/06/28/fed-and-european-central-bank-to-cut-rates-in-september-morgan-stanley-says.html> (accessed 21 Aug 2024).

³⁶ Search Startups. *Startup National Central*. URL: <https://finder.startupnationcentral.org/startups/search?&status=Active> (accessed 12 Apr 2024).

³⁷ Ibid.

³⁸ Ibid.

³⁹ Iran's Digital Indicators in Comparison to the World. *LinkedIn*. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/irans-startup-ecosystem-comprehensive-map-today-reza-ghiabi> (accessed 3 May 2024).

⁴⁰ Mapping of the Existing Innovation Ecosystem in the I.R. of Iran. Tehran: UNDP, 2022. URL: <https://www.undp.org/publications/mapping-existing-innovation-ecosystem-ir-iran> (accessed 3 May 2024).

политико-экономической системы Ирана. Во-вторых, практически все анализируемые и прогнозируемые показатели опираются на базис, от которого зависит цена на нефть, объемы ее добычи и продажи. Это неудивительно, учитывая, что страна занимает 9 место в мировом рейтинге государств-нефтедобывающих, добывая 2554 бар нефти в день⁴¹. Этот фактор важно иметь в виду для построения правильных выводов в том числе касательно сферы здравоохранения. Например, при построении сценариев финансирования здравоохранения сами иранские исследователи ставят во главу угла вопрос о нефти [22, р. 85].

Итак, ситуация с инвестированием в медицину и здравоохранение в Иране складывается немного хуже, чем в Израиле. В первом случае доминирует государство, которое еще в 2016 г. инициировало комплексный план модернизации стареющей инфраструктуры и повышения эффективности и продуктивности системы за счет содействия более широкому участию частного сектора в процессе инвестирования. В частности, в плане определены три основные цели: увеличение государственных расходов на здравоохранение, повышение качества медицинских услуг, а также повышение их доступности⁴².

При этом важно отметить, что Иран сталкивается с неизмеримо более серьезными барьерами как экономического, так политического характера, нежели Израиль. И несмотря на это ему удается достаточно быстро улучшать свои позиции в мировых рейтингах, даже будучи отрезанным от поддержки западных стран. В направлении инновационной медицины позиции Ирана пока несопоставимы с позициями Израиля, но динамика развития и объем усилий, которые предпринимаются в ИРИ, позволяют говорить о том, что в ближайшие десятилетия Иран сможет стать конкурентоспособным в этой сфере [23, с. 58–60]. ИРИ стремительно развивает свой фармацевтический рынок [24]. В регионе он занимает неплохие позиции по качеству подготовленных специалистов, а также заявляет себя как страну, имеющую хороший потенциал для медицинского туризма, о чём говорится даже на сайтах иранских консультств⁴³. При сравнении положения Израиля и Ирана со странами-лидерами Европы и Азии ИРИ, безусловно, занимает намного более высокие позиции.

Заключение

В Израиле сформирована децентрализованная модель с высокой автономией инновационных институтов (например, Управление инноваций Израиля). ИРИ получает большую долю частных инвестиций (60 %), но при этом и создает благоприятные условия через гранты и налоговые льготы. Государство демонстрирует эффективное перераспределение средств: 4,9 % ВВП на здравоохранение. В Иране же – централизованное планирование с акцентом на преодоление санкций (например, локализация производства медоборудования). Кроме того, присутствует доминирование государственного финансирования (5,7 % ВВП), но с тенденцией к снижению доли расходов из-за экономических сложностей.

Проанализированный опыт развития и внедрения новейших технологий в Иране и Израиле может быть адаптирован для России с учетом ее специфики.

Успешное развитие инновационной медицины требует комбинации государственной поддержки, гибкой регуляторной среды и активного участия частного сектора. Для РФ ключевыми направлениями заимствования могло бы стать, во-первых, формирование особого специализированного института или агентства по развитию медицинских инноваций и их внедрению. Во-вторых, учитывая высокую эффективность израильского стартап-подхода, продумывание пути развития подобной экосистемы в России. Основная работа по данному направлению может вестись через повышение доли участия государства в создании благоприятных условий для стартапов, но с минимальным бюрократическим вмешательством, через укрепление связи науки и бизнеса, создание особых акселераторов и хабов. Опыт Ирана полезен в силу санкционной специфики.

Также необходимо принять политическое решение о реализации национального геномного проекта и работать над увеличением объемов инвестиций в ИИ и робототехнику с акцентом на практическое внедрение.

Адаптация этих подходов с учетом российских реалий позволит ускорить модернизацию системы здравоохранения и повысить ее конкурентоспособность на глобальном уровне.

⁴¹ Annual Statistical Bulletin 2024. OPEC. URL: <https://publications.opec.org/asb/archive/123> (accessed 3 May 2024).

⁴² Iran Health Sector Guide. Tehran Chamber of Commerce, Industries, Mines and Agriculture. URL: <https://cic.tccim.ir/persian/files/Health.pdf> (accessed 3 May 2024).

⁴³ Investment Opportunities in Iran Part 03: Health Sector. Islamic Republic of Iran. URL: <https://mumbai.mfa.gov.ir/en/GeneralCategoryServices/16198> (accessed 23 Feb 2025).

Конфликт интересов: Авторы заявили об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и / или публикации данной статьи.

Conflict of interests: The authors declared no potential conflict of interests regarding the research, authorship, and / or publication of this article.

Критерии авторства: Авторы в равной степени участвовали в подготовке и написании статьи.

Contribution: All the authors contributed equally to the study and bear equal responsibility for the information published in this article.

Литература / References

- Ивановский Б. Г. Инновации в здравоохранении: проблемы эффективности и внедрения. *Экономические и социальные проблемы России*. 2021. № 2. С. 143–160. [Ivanovskiy B. G. Innovation in healthcare: Challenges of efficiency and implementation. *Economic and social problems of Russia*, 2021, (2): 143–160. (In Russ.)] <https://doi.org/10.31249/espr/2021.02.09>
- Савина Н. П., Карпова Е. А. Стартап – экосистема: опыт Израиля. *Международная торговля и торговая политика*. 2021. Т. 7. № 3. С. 43–49. [Savina N. P., Karpova E. A. Startup ecosystem: The experience of Israel. *International Trade and Trade Policy*, 2021, 7(3): 43–49. (In Russ.)] <https://doi.org/10.21686/2410-7395-2021-3-43-49>
- Jahanmehr N., Noferesti M., Damiri S., Abdi Z., Goudarzi R. The projection of Iran's healthcare expenditures by 2030: Evidence of a time-series analysis. *International journal of health policy and management*, 2022, 11(11): 2563–2573. <https://doi.org/10.34172/IJHPM.2022.5405>
- Abolhallaie M., Mousavi S. M., Anjomshoa M., Beigi Nasiri A., Seyedin H., Sadeghifar J., Aryankhesal A., Vasokolaei G. R., Beigi Nasiri M. Assessing health inequalities in Iran: A focus on the distribution of health care facilities. *Global Journal of Health Science*, 2014, 6(4): 285–291. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v6n4p285>
- Azami S., Hosseini S. M., Alimohammadzadeh K., Jafari M., Bahadori M. K. International sanctions and the procurement of medical equipment in Iran: A qualitative study. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran*, 2021, 35: 1227–1236. <https://doi.org/10.47176/mjiri.35.180>
- Лавриненко М. Н., Акопов Н. Р. Актуальные проблемы внедрения инноваций в медицине и фармации. *Менеджмент в здравоохранении: вызовы и риски XXI века*: VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 16–17 ноября 2023 г.) Волгоград: ВолгГМУ, 2023. С. 109–110. [Lavrinenko M. N., Akopov N. R. Current problems of innovation in medicine and pharmacy. *Healthcare management: Challenges and risks of the 21st century*: Proc. VIII Intern. Sci.-Prac. Conf., Volgograd, 16–17 Nov 2023. Volgograd: VolgSMU, 2023, 109–110. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/rosmek>
- Каримова А. М., Олейникова А. А., Аллянова М. С. Секвенирование генома, основные методы. Секвенирование нового поколения. *Young people and science: Results and perspectives*: Всерос. науч.-практ. конф. с Междунар. уч. (Саратов, 6–8 декабря 2023 г.) Саратов: СГМУ им. В. И. Разумовского, 2023. С. 135–136. [Karimova A. M., Oleynikova A. A., Allyanova M. S. Genome sequencing, basic methods. Sequencing of a new generation. *Young people and science: Results and perspectives*: Proc. All-Russian Sci.-Prac. Conf. with Intern. Participation, Saratov, 6–8 Dec 2023. Saratov: SSMU named after V. I. Razumovsky, 2023, 135–136. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/poucay>
- Алексеев В. А. Здравоохранение Израиля. *Медицинские новости*. 2011. № 4. С. 72–76. [Alekseev V. A. Healthcare in Israel. *Medicinskie novosti*, 2011, (4): 72–76. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/ogicch>
- Dadar M., Brangsch H., Alamian S., Neubauer H., Wareth G. Whole-genome sequencing for genetic diversity analysis of Iranian *Brucella* spp. isolated from humans and livestock. *One Health*, 2023, 16. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100483>
- Kaffashi A., Huang J., Bairami A., Mehrabadi M. H. F., Bashashati M., Banihashemi S. R., Lotfi M., Taghizadeh M., Khorasani A., Huang J., Bairami A., Yaslianifard S., Mozhgani S. H., Soleimanifar F., Moshiri F., Soleimani A. Complete genome sequencing and molecular characterization of SARS-CoV-2 from COVID-19 cases in Alborz province in Iran. *Heliyon*, 2021, 7(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08027>
- Abolhassani A., Fattah Z., Beheshtian M. et all. Clinical application of next generation sequencing for Mendelian disease diagnosis in the Iranian population. *NPJ Genomic Medicine*, 2024, 9(12). <https://doi.org/10.1038/s41525-024-00393-0>

12. Ranev D., Teixeira Ju. History of computer-assisted surgery. *Surgical Clinics of North America*, 2020, 100(2): 209–218. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2019.11.001>
13. Farahmand F., Amirnia H. R., Sarkar S., Behzadipour S., Ahmadian A., Mirbagheri A. An overview of medical robotics in Iran. *Annales des Mines – Réalités industrielles*, 2012, (1): 65–75. <https://doi.org/10.3917/rindu.121.0065>
14. Германов Н. С. Концепция ответственного искусственного интеллекта – будущее искусственного интеллекта в медицине. *Digital Diagnostics*. 2023. Т. 4. № 8. С. 27–29. [Germanov N. S. The concept of responsible artificial intelligence as the future of artificial intelligence in medicine. *Digital Diagnostics*, 2023, 4(S1): 27–29. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17816/DD430334>
15. Мастепанов А. М., Чигарев Б. Н. Сравнительный анализ ландшафтов научных исследований России, Ирана, Израиля и Индонезии по теме «Искусственный интеллект». *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2020. № 8. С. 47–56. [Mastepanov A. M., Chigarev B. N. Comparative analysis of scientific research landscapes in Russia, Iran, Israel and Indonesia on the topic "Artificial intelligence". *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom*, 2020, (8): 47–56. (In Russ.)] [https://doi.org/10.33285/1999-6942-2020-8\(188\)-47-56](https://doi.org/10.33285/1999-6942-2020-8(188)-47-56)
16. Ярош А. В. Вспомогательные репродуктивные технологии: вопросы использования телемедицины и дистанционной медицинской помощи. *Образование и право*. 2023. № 5. С. 78–80. [Yarosh A. V. Assisted reproductive technologies: Telemedicine and remote care issues. *Education and Law*, 2023, (5): 78–80. (In Russ.)] <https://doi.org/10.24412/2076-1503-2023-5-78-80>
17. Марьясис Д. А. Специфика цифровизации в Израиле и бизнес. Часть 2. *Азия и Африка сегодня*. 2019. № 10. С. 17–23. [Maryasis D. A. Digitalisation peculiarities of Israel and business. Part II. *Asia & Africa Today*, 2019, (10): 17–23. (In Russ.)] <https://doi.org/10.31857/S032150750006521-5>
18. Hosseini S. M., Boushehri S. A., Alimohammadzadeh Kh. Challenges and solutions for implementing telemedicine in Iran from health policymakers' perspective. *BMC Health Services Research*, 2024, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-10488-6>
19. Захарова Н. В., Лабудин А. В. Новый этап инновационного развития Израиля: прогресс или потеря лидерства? *Управленческое консультирование*. 2023. № 5. С. 18–27. [Zakharova N. V., Labudin A. V. New stage of the innovative performance of Israel: Progress or the loss of leadership? *Administrative Consulting*, 2023, (5): 18–27. (In Russ.)] <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2023-5-18-27>
20. Акимов А. В. Перспективы новых технологий в странах Ближнего Востока: основные тренды и варианты развития. *Восточная Аналитика*. 2019. № 3. С. 7–17. [Akimov A. V. New technologies perspectives in the Middle East: Leading trends and scenarios. *Eastern Analytics*, 2019, (3): 7–17. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/frrdfv>
21. Марьясис Д. А. Инновационные экономики Израиля, Ирландии и Финляндии. Краткий сравнительный анализ. *Экономика Ближнего Востока*. 2024. Т. 1. № 1. С. 5–15. [Maryasis D. A. Innovations driven economies of Israel, Ireland and Finland. Brief comparative analysis. *Economy of the Middle East*, 2024, 1(1): 5–15. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/bbrtej>
22. Haghdoost A., Dehnavieh R., Mehrolhssan M. H., Abolhallaje M., Fazaeli A. A., Ramezanian M. Future financing scenarios for Iran's healthcare system. *Archives of Iranian Medicine*, 2022, 25(2): 85–90. <https://doi.org/10.34172/aim.2022.14>
23. Киселева А. Ю. Научно-технологическое развитие Ирана в условиях западных санкций. *Мировая наука*. 2023. № 6. С. 56–62. [Kiseleva A. Yu. Iran's scientific and technological development under Western sanctions. *World Science*, 2023, (6): 56–62. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/orgvxi>
24. Мамедьяров З. А. Фармацевтический сектор Ирана: состояние и перспективы. *Мировая экономика и международные отношения*. 2018. Т. 62. № 7. С. 57–62. [Mamedyarov Z. A. Pharmaceutical sector in Iran: Current status and prospects. *World Economy and International Relations*, 2018, 62(7): 57–62. (In Russ.)] <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2018-62-7-57-62>