

<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-32-41>

Рейтинг стартапов искусственного интеллекта: перспективы для здравоохранения России

Литературный обзор

П.А. Комарь¹, В.С. Дмитриев^{2,5,6}, А.М. Ледеява¹, И.А. Шадеркин³,
М.М. Зеленский^{4,5}

¹ ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России; д. 1, площадь Павших Борцов, Волгоград, 400131, Россия

² ООО «НПК ЭВИПРО»; д. 153б, ул. Красный проспект 153б, Новосибирск, 630049, Россия

³ Институт цифровой медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет); д. 1, стр. 2, Абрикосовский пер., Москва, 119435, Россия

⁴ ООО «Медиинфовеб»; д. 11, этаж 2б помещ. 2б12 часть пом.2б03, ул. Золотая, Москва, 105094, Россия

⁵ ООО «НетХелс Лаб»; д. 19, офис 205, ул. Машиностроительная, Вологда, 160029, Россия

⁶ ГК «Даксмед»; д. 153б, ул. Красный проспект, Новосибирск, 630049, Россия

Контакт: Зеленский Максим Михайлович, mz-uro@yandex.ru

Аннотация:

Сегодня в основе работы системы здравоохранения лежит забота о пациенте, и одной из основных целей является снижение стоимости услуги. Одним из шагов к достижению этой цели является адаптация работы всей системы к текущим реалиям. Во всех сегментах рынка любая оптимизация основана в первую очередь на грамотном менеджменте. Если необходимо нейтрализовать экономические потери, решение – работа с большими данными с помощью машинного обучения, не верно сформулировано предложение. мысль не понятна. возможно нужно убрать последнюю фразу. Рынок искусственного интеллекта (ИИ) в здравоохранении включает в себя прогнозную аналитику, анализ изображений и цифровую диагностику. Искусственный интеллект в здравоохранении способствует оптимизации работы всей медицины, от оценки лабораторных показателей до анализа загруженности медицинских учреждений.

В топ-10 компаний, занимающихся ИИ, входят представители всех сегментов рынка здравоохранения. При этом первое место занимает проект Webiomed, который представляет сектор предиктивной аналитики. Второе и третье места занимают компании, предлагающие продукты в области анализа изображений – Botkin.AI и Celsus соответственно. Следует отметить, что по специально разработанным критериям представители сегмента цифровой диагностики находятся только на 8-м и 9-м местах. На основе текущих данных становится ясно, что на сегодняшний день наиболее перспективными компаниями, представляющими сегменты ИИ в здравоохранении, являются прогнозные аналитики. В то же время, с учетом аналитических прогнозов размера рынка, есть перспектива для сегмента предиктивного анализа по сравнению с сегментами анализа изображений цифровой диагностики.

Ключевые слова: телемедицина; телеакушерство; телегинекология; цифровые технологии; телеконсультации.

Для цитирования: Комарь П.А., Дмитриев В.С., Ледеява А.М., Шадеркин И.А., Зеленский М.М. Рейтинг стартапов искусственного интеллекта: перспективы для здравоохранения России. Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(3)32-41; <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-32-41>

Rating of artificial intelligence startups: prospects for healthcare in Russia

Literature review

<https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-32-41>

P.A. Komar¹, V.S. Dmitriev², A.M. Ledyeva¹, I.A. Shaderkin³, M.M. Zelensky^{4,5}

¹ Volgograd State Medical University, Square of the Fallen Fighters, 1, Volgograd, 400131, Russia

² NPK EVIPRO LLC, st. Krasniy Avenue 153b, Novosibirsk, 630049, Russia

³ Institute of Digital Medicine, First Moscow State Medical University them Sechenov (Sechenov University), Abrikosovskiy per., 1, bldg. 2, Moscow, 119435, Russia

⁴ LLC «Mediinfoveb», Zolotaya st., 11, floor 2b room. 2b12, part 2b03, Moscow, 105094, Russia

⁵ LLC «NetHels Lab», Mashinostroitelnaya st., 19, office 205, Vologda, 160029, Russia

⁶ GC «DaksmeD», st. Krasniy Avenue 153b, Novosibirsk, 630049, Russia

Contacts: Maxim M. Zelensky, mz-uro@yandex.ru

Summary:

Nowadays the work of the healthcare system tends to be based on the care about patient and one of the main goals is to reduce the cost of the service price. One of the steps to reach this goal is to adapt the work of the entire system to the current realities. In all market segments any optimization is based primarily on competent management. If it is necessary to neutralize economic losses, the solution is to work with big data using the machine learning, as well as in healthcare. The market of artificial intelligence (AI) in healthcare includes predictive analytics, image analysis and digital diagnostics. AI in the healthcare contributes to the optimization of the work of all medicine, from the assessment of laboratory parameters to the analysis of the workload of medical institutions.

The top 10 of AI companies includes those from all segments of the market in the healthcare. At the same time, the first place is taken by the Webiomed project, which represents the predictive analytics sector. The second and third places are taken by companies offering products in the field of image analysis – Botkin.AI and Celsus, respectively. It should be noted that, according to the special developed criteria, representatives of the digital diagnostics segment are only at the 8th and 9th places. Based on the current data it becomes clear that nowadays the most promising companies representing the AI segments in healthcare are predictive analytics. At the same time, taking into account the analytical forecasts of the market size, there is a prospect for the predictive analysis segment, compared to the digital diagnostics image analysis segments.

Key words: telemedicine; teleobstetrics; telegynecology; digital technologies; teleconsultations.

For citation: Komar P.A., Dmitriev V.S., Ledyeva A.M., Shaderkin I.A., Zelensky M.M. Rating of artificial intelligence startups: prospects for healthcare in Russia. Russian Journal of Telemedicine and E-Health 2021;7(3)32-41; <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-32-41>

■ ВВЕДЕНИЕ

Развитие информационных технологий не могло обойти стороной такую важную сферу человеческой жизни как медицина. По итогам 2020 года совокупная сумма глобального венчурного финансирования в сфере IT-медицины превысила \$ 80 млрд (рис. 1). Большую часть этих денег аккумулировали компании из США, Великобритании и Китая. Среди наиболее активно развивающихся направлений оказались технологии искусственного интеллекта, телемедицина, аналитика данных.

По итогам 2020 г. в России в развитие программных продуктов для медицины и здравоохранения, использующих технологии искус-

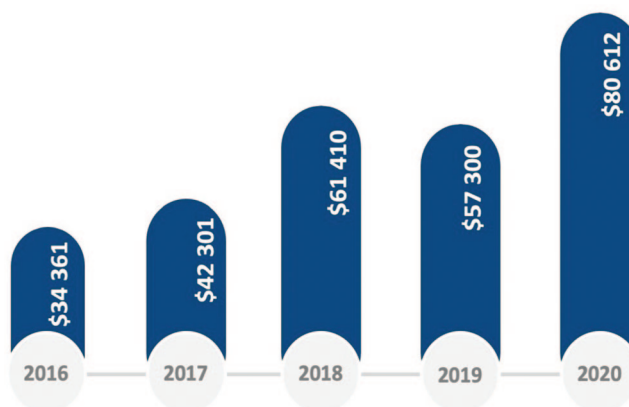


Рис. 1 Динамика инвестиций в продукты цифрового здравоохранения 2016–2020 гг., по данным CB Insights, \$ млн
Fig. 1. Dynamics of investments in digital health products in 2016–2020, according to CB Insights, \$ million ►►

ственного интеллекта, было инвестировано порядка 541 млн. руб., причем по сравнению с 2019 г. инвестиции увеличились в 1,35 раза. Всего на данный момент известно о порядка 30 компаний, предлагающих различные продукты в этой сфере. В 2021 году Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) опубликовала глобальную стратегию в области цифрового здравоохранения на 2020–2025 гг., в которой определила значимость цифрового сегмента области здравоохранения и необходимость трансформации и модернизации современных методов, включая аналитику, хранение данных и прогнозирование рисков, в целях улучшения качества оказания медицинской помощи [1].

Цифровые технологии являются важным компонентом и средством создания устойчивых систем здравоохранения и всеобщего охвата населения услугами. С целью реализации потенциала системы здравоохранения, инициативы в области цифрового здравоохранения должны быть частью более широких потребностей медицины и руководствоваться надежной стратегией, которая объединяет лидерские, финансовые, организационные, человеческие и технологические ресурсы и используется в качестве фундамента всей системы здравоохранения, обеспечивая координацию цикла оказания медицинской помощи. Подобные инициативы должны осуществляться посредством включения в работу сильных аналитических и управленческих структур. Стратегия должна предусматривать подход, который

будет работать со множеством приоритетов здравоохранения, подкрепленных стандартами и архитектурой, обеспечивающей такую интеграцию и стандартизацию всех данных.

Учитывая принятую в 2019 г. национальную стратегию развития искусственного интеллекта и робототехники в Российской Федерации и готовящийся к запуску федеральный проект «Искусственный интеллект», а также активное изучение и пробную апробацию данных продуктов в сфере здравоохранения, аналитики и эксперты рынка предполагают, что в 2021 г. будет дальнейшее увеличение внимания к этой сфере, включая появление новых стартапов и привлечение новых инвестиций [2]. В этой связи мы решили составить список самых перспективных ИИ-стартапов для здравоохранения нашей страны.

Настоящее исследование составлено для оценки российского рынка ИИ стартапов в области здравоохранения и оценки их потенциала.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Чтобы определить адекватную оценку ИИ стартапов в здравоохранении, для включения в исследование был проведен поиск в релевантных источниках, включая Ассоциацию «Национальная база медицинских знаний», венчурные фонды, СМИ и другие источники. По каждому найденному сервису был проведен патентный поиск для определения наличия собственных

Краткая сводка CB Insights по инвестициям в искусственный интеллект в мире по итогам 2-го квартала 2021 г.

1. Установлен очередной рекорд – стартапы в сфере ИИ привлекли в Q2 свыше 20 млрд долл. инвестиций в 571 сделке. При этом число сделок сократилось на 10%.
2. Новый абсолютный рекорд по числу мега-раундов (сумма вложений свыше 100 млн долл.): их состоялось 50.
3. Новый рекорд по числу возникших единорогов: 24 компании достигли капитализации свыше 1 млрд долл., что побило максимум предыдущего квартала – 18 компаний.
4. Сокращается число сделок на ранней стадии (Seed, Angel и Series A). Их доля составила 55%. Стадии B и C составляют 26%. Таким образом, интерес инвесторов смещается в сторону зрелых продуктов с существующей клиентской базой и выручкой. Возможно, мы видим начало созревания ИИ-рынков.
5. Число IPO и M&A сделок также достигли максимума, увеличившись на 125% по сравнению с Q1 2021. Что также является косвенным сигналом о выходе на пик ожиданий и подготовке к стабилизации рынков.
6. США возглавляют рейтинг стран по инвестициям в ИИ, на них пришлось 41%. Далее следует Китай (19%), затем Великобритания (6%), Южная Корея (4%), Канада (4%). России в лидерах нет. Видимо, задача войти в этот список к 2030 г, предусмотренная национальной стратегией развития ИИ, будет решать сама себя. Или просто останется красивыми словами на бумаге.
7. Здравоохранение является лидирующей отраслью. По числу сделок оно занимает первое место: за Q2 здесь было заключено 96 сделок, что составляет 16,8%. Это меньше, чем 117 сделок в Q1, но все равно это абсолютный рекорд по сравнению с любой другой отраслью. По размеру привлеченных средств здравоохранение на 2м месте – на нашу отрасль пришлось 2,766 млрд долл. или 13,82% от всех инвестиций в сфере ИИ. Больше лишь у транспорта и логистики, которые привлекли 4,156 млрд долл. или 20,78%.
8. За все первое полугодие 2021 в ИИ для здравоохранения было суммарно инвестировано 5,271 млрд долл., заключено 212 сделок. Рост в данный сектор наблюдается 6 квартал подряд.
9. В России в части инвестиций в ИИ для здравоохранения все хуже некуда. У нас во 2 квартале в стартапы, занимающиеся этой темой, не было инвестировано ни копейки, грантовую поддержку CB Insights не учитывает, поэтому и мы не будем. За весь этот год в России было инвестировано в сферу медицинского ИИ 3 млн долл. или 0,05% от мирового уровня.

разработок с последующей оценкой. В качестве конечной точки были выбраны самые перспективные ИИ-стартапы, реализующие деятельность на территории Российской Федерации и не находящиеся в стагнации. По итогам поиска был выбран 21 стартап (табл. 1).

После подбора стартапов каждый включенный продукт был проверен в соответствии с разработанными критериями оценки перспективности продукции.

Методика оценки рейтинга

Для расчета рейтинга был сформулирован ряд объективных показателей, представленных в таблице 2.

Для оценки стартапов по каждой группе показателей была подсчитана сумма баллов участников. Затем был подсчитан итоговый результат с учетом веса группы (критерия ценности в обла-

сти здравоохранения). Итоговая оценка проводилась исходя из комплексной оценки показателей по следующей формуле:

$$K1*0,4 + K2*0,3 + K3*0,1 + K4*0,2$$

РЕЗУЛЬТАТЫ

Согласно данным аналитических компаний, на сегодняшний день выделено 3 основных сектора рынка в области здравоохранения, напрямую связанных с ИИ:

1. Прогнозная аналитика
2. Анализ изображений
3. Цифровая диагностика

По данным изданий Meticulous, Mordor Intelligence и Grand View Research размер рынка на 2026-2027 гг. прогнозной аналитики, анализа изображений и цифровой диагностики ►►

Таблица 1. Критерии оценки показателей по группам в зависимости от характеристик показателей продуктов
Table 1. Criteria for evaluating indicators by groups depending on the characteristics of the indicators of products

№	Продукт Product	Данные о компании / Company data		
		Компания / Company	Год основания / Year of foundation of the company	ОГРН / OGRN
1	Anna Project	ООО «Нейрософт Диагностик»	2019	1197847104730
2	ATP Deep Learning	ИП Абдуалимов Тимур Пулатович	2020	ОГРНИП 320784700179895
3	Botkin.AI	ООО «Интеллоджик»	2015	1157746438190
4	Care Mentor AI	ООО «Кэременторэйай»	2018	1187746402733
5	CoBrain-Аналитика	ООО «Сбермеди»	2020	1207700200883
6	Diagnocat	ООО «Диагнокат»	2018	1187746771464
7	Droice Labs	**	2016	
8	Lexema-Medicine	ООО «Лексема»	1995	1020202391494
9	MeDiCase	ООО «МТП Ньюдиамед»	1999	1027739325107
10	OneCell	ООО «Вансел»	2020	1167847485189
11	Pirogov.AI	ООО «Рубедо»	2019	1197746694452
12	RADLogics	ООО «Радлоджик Рус»	2010	1147746693335
13	Sapia	ООО «Ар Ди Сайнс»	2013	1132468062847
14	Scanderm	ООО «Скандерм про»	2015	5157746159687
15	UNIM	ООО «Юним»	2013	1137746655970
16	Webiomed	ООО «К-Скай»	2019	1197746481360
17	Анализ флюорограм	ООО «Фтизисбиомед»	2015	1151677001486
18	Доктор Томо	ООО «Технологии Интеллекта»	2017	1177746547538
19	Прородинки	ООО «Аимед»	2020	1207700073250
20	Третье Мнение. AI-Мониторинг	ООО «Платформа Третье Мнение»	2017	5177746328106
21	Цельс	ООО «Медицинские Скрининг Системы»	2018	1184027003940

Примечание: ** информация о юридическом лице, зарегистрированном на территории РФ отсутствует
Note: ** there is no information about a legal entity registered on the territory of the Russian Federation

составит 28,6, 5,16 и 3 млрд долларов США соответственно [3-5]. При этом, согласно статистическим данным, прогнозная аналитика является наиболее востребованной, однако конкуренция, по сравнению с другими секторами, не такая острая и поэтому шансов успешного развития на этом рынке больше [6-8]. Стоит отметить, что на сегодняшний день во всем мире в секторе прогнозной аналитики работает менее 50 компаний, тогда как в секторе анализа изображений их более 270, включая стартапы, только в Европе [9-13]. Подобная тенденция сохраняется и на территории РФ. Во время проведения поиска из сегмента предиктивной аналитики выделили только 1 компанию, имеющую коммерческий продукт, тогда как из сектора анализа изображений выделили 11 компаний, из сектора цифровой диагностики – 10.

Согласно критериям по перспективам компании составлена таблица 3. Исходя из данных становится понятно, что большинство компаний нацелены на сегменты B2B и B2G. Тем не менее только 2 продукта направлены на B2C сегмент.

К тому же только 10 компаний из 21 являются резидентами Сколково [14-18].

Согласно оценке текущего развития компаний суммарная выручка всех компаний за 2020 г. составила 352 млн руб. При этом только 4 компании зарегистрировали собственную продукцию в реестре отечественного ПО и только 4 компании имеют на сегодняшний день суммарно 7 РУ (табл. 4).

Наличие патентов имеется только у 4 компаний (всего 6 патентов). При этом из 21 компании только 5 принимали участие в отраслевых конкурсах за период 2019–2020 гг. При этом в отраслевых конкурсах наибольшее количество наград имеет Webiomed, Botkin.AI и Цельс. Сводные данные представлены в таблице 5.

Поскольку в компетенциях команды не проводилась оценка качества менеджмента, за основу определения качества разработки брали количество научных публикаций, опубликованных сотрудниками компании и их наукометрические индексы – показатель, определяющий опыт и вовлеченность сотрудника в работу. Общее количе-

Таблица 2. Критерии оценки показателей по группам в зависимости от характеристик показателей продуктов
Table 2. Criteria for evaluating indicators by groups depending on the characteristics of the indicators of products

Группа показателей Indicator group	Показатель Index	Методика определения Determination method
К1. Перспективы компании	Прогноз размера рынка	На основании открытых источников и специализированных маркетинговых отчетов. Далее все компании получили число баллов, соответствующие результату: 3 балла за 1 место (самый большой рынок), 2 баллов за 2 место, 1 балл за 3-е и последующие места.
	Наличие конкурентов	Бальная оценка от 0 до 3 баллов. Продукт получал 3 балла, если он имеет минимальное количество конкурентов в России для своего сектора и 0, если по нему имеется максимальное количество конкурентов.
	Перспективы вывода продукта в различные сегменты рынка	Продукт получает по 1 баллу, если он может продаваться в b2g, b2b или b2c сегментах (за каждый сегмент – 1 балл) или 0 в противном случае.
	Резидентура Фонда Сколково	По данным сайта Фонда Сколково. Компания получала 1 балл, если является резидентом фонда и 0, если нет.
К2. Текущие результаты развития продукта и компании	Выручка по итогам 2019 г.	По данным открытых источников (СПАРКС). Далее все компании получали число баллов, соответствующие результату: 10 баллов за 1 место, 9 баллов за 2 и т. д.
	Количество регионов, использующих систему	По данным разработчиков. Далее все компании получали число баллов, соответствующие результату: 10 баллов за 1 место в группе, 9 баллов за 2 и т. д.
	Наличие регистрационного удостоверения	По данным государственного регистра медицинских изделий Росздравнадзора. Компания получала 1 балл, если РУ есть и 0 баллов, если нет.
	Регистрация в реестре отечественного ПО	По данным реестра Отечественного ПО Минцифры РФ. Компания получала 1 балл, если РУ есть и 0 баллов, если нет.
	Патенты	По данным разработчиков. Компания получала 1 балл, если у нее были патенты и 0, если не было.
	Победы в отраслевых конкурсах	По данным разработчиков. Далее все компании получали число баллов, соответствующие результату: 3 балла за 1 место, 2 балла за 2, 1 балл за 3-е место и все остальные получили по 0 баллов.
К3. Компетенции команды	Число научных публикаций за последние 3 года	На основании данных e-Library.ru. Далее все компании получали число баллов, соответствующие результату: 3 балла за 1 место, 2 балла за 2, 1 балл за 3-е место и все остальные получили по 0 баллов.
	Наукометрические индексы	На основании данных e-Library.ru. Далее все компании получали число баллов, соответствующие результату: 3 балла за 1 место, 2 балла за 2, 1 балл за 3-е место и все остальные получили по 0 баллов.
К4. Оценка инвесторами	Суммарное количество инвестиций, привлеченных в проект	На основании открытых источников. Далее все компании получали число баллов, соответствующие результату: 10 баллов за 1 место, 9 баллов за 2 и далее.
	Сумма привлеченной грантовой поддержки	На основании данных портала https://navigator.sk.ru . Далее все компании получали число баллов, соответствующие результату: 10 баллов за 1 место, 9 баллов за 2 и далее.

Таблица 3. K1. Оценка показателей перспектив компаний
Table 3. K1. Assessment of the indicators of companies' prospects

№	Продукт Product	Сегмент рынка Market segment	Прогноз размера рынка на 2020–2027 гг. Prognosis the size of the technology market for 2020–2027.		Конкуренция в России Competitors in Russia	Возможность вывода продукта в разные сектора рынка Possibility of product launch to different market sectors			Факт Fact	Резидент Сколково Skolkovo resident	Ссылка на профиль Сколково Skolkovo profile link	Итоговый балл по группе Total score for the group
			Млрд долл. США. USD billion.	Баллы по показателю Indicator scores		Балл Score	B2G	B2B				
1	Anna Project	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0							2
2	ATP Deep Learning	Цифровая диагностика	\$ 3,00	1	0							1
3	Botkin.AI	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0	1	1		1	https://navigator.sk.ru/orn/1122020		5
4	Care Mentor AI	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0	1	1		1	https://navigator.sk.ru/orn/1123009		5
5	CoBrain-Аналитика	Цифровая диагностика	\$ 3,00	2	0				1	https://navigator.sk.ru/orn/1123315		3
6	Diagnocat	Цифровая диагностика	\$ 3,00	1	0		1					2
7	Droice Labs	Цифровая диагностика	\$ 3,00	1	0							1
8	Lexema-Medicine	Цифровая диагностика	\$ 3,00	1	0	1	1					3
9	MeDiCase	Цифровая диагностика	\$ 3,00	1	0							1
10	OneCell	Цифровая диагностика	\$ 3,00	1	0							1
11	Pirogov.AI	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0		1		1	https://navigator.sk.ru/orn/1123223		4
12	RADLogics	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0							2
13	Sapia	Цифровая диагностика	\$ 3,00	1	0	1	1					3
14	Scanderm	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0							2
15	UNIM	Цифровая диагностика	\$ 3,00	1	0		1		1	https://navigator.sk.ru/orn/1121225		3
16	Webiomed	Прогнозная аналитика	\$ 5,16	2	3	1	1	1	1	https://navigator.sk.ru/orn/1122678		10
17	Анализ флюорограм	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0	1	1		1	https://navigator.sk.ru/orn/1121134		5
18	Доктор Томо	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0	1	1					4
19	Прородинки	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0			1	1	https://navigator.sk.ru/orn/1123372		4
20	Третье Мнение. AI-Мониторинг	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0	1	1		1	https://navigator.sk.ru/orn/1122707		5
21	Цельс	Анализ изображений	\$ 5,16	2	0	1	1		1	https://navigator.sk.ru/orn/1123613		5

Таблица 4. Перечень РУ, выданных на ИИ-системы для здравоохранения в РФ
Table 4. List of registration certificates issued for AI systems for healthcare in the Russian Federation

№	РУ / Registration certificates	Дата выдачи / Date of issue	Производитель / Producer
1	Обеспечение программное прикладное «Botkin.AI» для визуализации и обработки изображений стандарта DICOM по ТУ 58.29.32-001-45146066-2020, РУ № РЗН 2020/12028	03.11.2020	Интеллоджик
2	Программное обеспечение «Система нейросетевая Care Mentor AI» по ТУ 62.01.29-001-28263422-2019, варианты исполнения: Webshow, API. РУ № РЗН 2020/11137	11.12.2020	Кэременторзйай
3	Программное обеспечение «Система нейросетевая Care Mentor AI для диагностики новой коронавирусной инфекции COVID-19 по данным компьютерной томографии» по ТУ 58.29.32-002-28263422-2020, варианты исполнения: Webshow, API. РУ № РЗН 2021/14406	27.05.2021	Кэременторзйай
4	Программное обеспечение «Система нейросетевая Care Mentor AI для анализа рентгеновской проекционной маммографии» по ТУ 58.29.32-003-28263422-2021, варианты исполнения: Webshow, API. РУ № РЗН 2021/14869	27.07.2021	Кэременторзйай
5	Программное обеспечение «Система для поддержки принятия врачебных решений «WEBIOMED» по ТУ 62.01.29-001-12860736-2019», РУ № РЗН 2020/9958	03.04.2020	К-Скай
6	Программный модуль для анализа флюорограмм и рентгенограмм грудной клетки человека по ТУ 58.29.32-001-21494354-2020, РУ № РЗН 2021/14506	01.06.2021	Третье мнение
7	Программное обеспечение ЦЕЛЬС® (ПО ЦЕЛЬС®) по ТУ 58.29.32-001-28139219-2019, РУ № РЗН 2021/14449	27.05.2021	Медицинские скрининг системы

ство научных публикаций, тематикой которых являлась непосредственно деятельность компании составило 33 публикации на 4 компании. При этом только у сотрудников 6 компаний выявлены наукометрические индексы. Это говорит о том, что практически четверть компаний из представленных имеют в штате сотрудников, занимающихся непосредственно наукой и имеющих под собой исследовательский опыт, который применяется непосредственно в разработке продукции. По показателям привлечения инвестиций лидерами из представленного перечня компаний являются Botkin.AI, UNIM и Webiomed. При этом эти компании являются лидерами соответствующих сегментов рынка ИИ здравоохранения в РФ.

■ ВЫВОДЫ

В современных реалиях система здравоохранения стремится к переходу к работе, основанной на ценностях, с упором на положительные результаты для пациентов и обязательным снижением затрат, в то время как важнейшими факторами, способствующими достижению задач по оптимизации, является качественная адаптация работы всей системы в целом. За последние годы в основу любой оптимизации ставят в первую очередь грамотный менеджмент, независимо от сегмента рынка. Основанная на машинном обучении работа с большими данными позволяет нивелировать экономические потери во многих сферах, в том числе

Таблица 5. K2. Текущие результаты развития продукции компаний
Table 5. K2. Current results of product development of companies

№	Продукт Product	Выручка и другие финансовые результаты за 2020 г. Profit and other financial results for 2020		Количество регионов, использующих систему Number of regions using the system		Наличие РУ Availability of RS		Регистрация в реестре отечественного ПО Registration in the register of domestic software		Патенты Patents		Победы в отраслевых конкурсах (2019-2020) Industry competition victories (2019-2020)		Итоговый балл по группе Total score for the group	
		Руб. Rub.	Баллы по показателю Indicator scores	Кол-во Quantity	Баллы по показателю Indicator scores	Дата получения Date of receiving	Факт Fact	Дата регистрации Registration date	Ссылка Link	Баллы по показателю Indicator scores	Кол-во Quantity	Баллы по показателю Indicator scores	Кол-во Quantity		Баллы по показателю Indicator scores
1	Anna Project	**	0		0						2			0	
2	ATP Deep Learning	**	0		0						1			0	
3	Botkin.AI	6 050 000 ₽	5	4	10	03.11.2020	1	22.01.2021	reestr.digital.gov	1	2	1	4	2	20
4	Care Mentor AI	5 500 000 ₽	4	0	0	11.12.2020	1				1	1	1		6
5	CoBrain-Аналитика	**	0		0										0
6	Diagnocat	8 498 000 ₽	6	0	0										6
7	Droice Labs	**	0	0	0										0
8	Lexema-Medicine	66 286 000 ₽	9		0										0
9	MeDiCase	166 000 ₽	0		0										0
10	OneCell	**	0		0										0
11	Pirogov.AI	605 000 ₽	0	0	0										0
12	RADLogics	**	0	0	0										0
13	Sapia	343 000 ₽	0		0										0
14	Scanderm	5 528 000 ₽	3		0										3
15	UNIM	231 752 770 ₽	10	0	0										3
16	Webiomed	8 500 000 ₽	7	3	9	03.04.2020	1	15.10.2018	reestr.digital.gov	1	2	1	8	3	22
17	Анализ флюорограм	3 550 000 ₽	2		0										2
18	Доктор Томо	12 686 000 ₽	8		0			23.11.2018	reestr.digital.gov	1					9
19	Прородинки	**	0	0	0										0
20	Третье Мнение. AI-Мониторинг	1 323 000 ₽	1	0	0										3
21	Цельс	1 099 290 ₽	0	3	9			31.08.2020	reestr.digital.gov	1		1	4	2	12

Примечания: ** релевантная информация отсутствует; Общая сумма выручки и других финансовых показателей за 2020 г. Всех компаний составила 352,286 млн. Руб.; Итоговый балл по группе определен как сумма баллов по показателю + факт наличия РУ
 Notes: ** no relevant information is available; The total amount of proceeds and other financial indicators for 2020 of all companies amounted to 352.286 million rubles; The final score for the group is defined as the sum of the scores for the indicator + the fact of the presence of RI

и в здравоохранении. Представленные сегменты рынка ИИ в здравоохранении, такие как прогнозивная аналитика, анализ изображений и цифровая диагностика на сегодняшний день являются трендами, способствующими оптимизации работы всей медицины, начиная от оценки лабораторных показателей и заканчивая анализом загруженности медицинских учреждений.

Исходя из проведенной работы авторы исследования изучили 21 значимый ИИ-стартап, способствующий повышению качества работы медицины в целом. Исходя из проведенной оценки описанная продукция компании учтена по 4 основным критериям:

- Перспективы компании

- Текущие результаты развития продукции и компании

- Компетентность команды

- Инвестиционная оценка

Исходя из проведенного анализа составлен итоговый рейтинг Российских ИИ-стартапов (табл. 7).

Таким образом в топ-10 вошли компании всех сегментов рынка ИИ в здравоохранении. При этом первое место занимает проект Webiomed, представляющий сектор предиктивной аналитики, второе и третье места занимают компании, предлагающие продукцию в области анализа изображений – Botkin.AI и Цельс соответственно. Стоит отметить, что, согласно разработанным критериям, представители сегмента цифровой диагностики находятся ►►

Таблица 6. Оценка показателей К3 и К4. Компетенции команды и инвестиционная оценка
Table 6. Assessment of indicators K3 and K4. Team competencies and investment appraisal

№	Продукт Product	К3. Компетенции команды / K3. Team competencies				Итоговый балл по группе Total score for the group	К4. Оценка инвесторами / K4. Investor Valuation				Итоговый балл по группе Total score for the group	
		Научные публикации Scientific publications	Баллы по показателю Indicator scores	Наукометрические индексы команды Scientometric team indices	Итоговый балл по группе Total score for the group		Объем привлеченных инвестиций The volume of attracted investments	Гранты (сумма поддержки) Grants (amount of support)	Итоговый балл по группе Total score for the group			
		Кол-во Quantity	Баллы по показателю Indicator scores	Индекс Хирша# Hirsch index #	Баллы по показателю Indicator scores		Общая сумма, млн. руб. Total amount, million rubles	Дата последнего привлечения Date of the last attraction of investments	Баллы по показателю Indicator scores	Руб. Rub.	Рейтинг по показателю Rating by indicator	
1	Anna Project					0			0	**	0	0
2	ATP Deep Learning					0			0	**	0	0
3	Botkin.AI	4	1	27	3	4	281		10	38 672 088 ₺	10	20
4	Care Mentor AI	11	3			3			0	**	0	0
5	CoBrain-Аналитика					0			0	**	0	0
6	Diagnocat					0			0	**	0	0
7	Droice Labs					0			0	**	0	0
8	Lexema-Medicine					0			0	**	0	0
9	MeDiCase	12	2	26	2	4			0	**	0	0
10	OneCell					0			0	**	0	0
11	Pirogov.AI					0			0	**	0	0
12	RADLogics					0			0	**	0	0
13	Sapia					0			0	**	0	0
14	Scanderm					0			0	**	0	0
15	UNIM					0			0	34 980 003 ₺	9	9
16	Webiomed	6	2	20	2	4	150	01.06.2020	8	8 563 145 ₺	8	16
17	Анализ флюорограм					0			0	5 497 524 ₺	7	7
18	Доктор Томо			27	3	3			0	**	0	0
19	Прородинки			8	1	1			0	**	0	0
20	Третье Мнение. AI-Мониторинг			12	1	1	12,5		7	**	0	7
21	Цельс					0	180		9	**	0	9

Примечания: ** релевантная информация отсутствует; * – индекс Хирша определен по данным сотрудников компании согласно данным Научной электронной библиотеки

Notes: ** no relevant information is available; * – the Hirsch index is determined according to the data of the company's employees according to the data of the Scientific Electronic Library

лишь на 8 и 9 местах. Такая позиция обусловлена в первую очередь слабыми позициями по текущим результатам, а также недостаточной научно-исследовательской деятельностью сотрудников компании.

Исходя из проведенного анализа становится понятно, что на сегодняшний день наиболее перспективной компанией, представляющей сегмент ИИ в здравоохранении, является компа-

ния Webiomed и ее инструменты предиктивной аналитики. При этом учитывая аналитические прогнозы размера рынка наблюдается перспектива сегмента предиктивного анализа, по сравнению с сегментами анализа изображений цифровой диагностики (размер рынка на 2026–2027 гг.) прогнозной аналитики, анализа изображений и цифровой диагностики – 28,6, 5,16 и 3 млрд долларов США соответственно. //

Таблица 7. Итоговые результаты по сводной оценке ИИ-стартапов в здравоохранении
Table 7. The final results of the consolidated assessment of AI startups in Healthcare

№	Продукт Product	Сегмент рынка Market segment	Итоговый балл по показателю K1 The final score for the indicator K1	Итоговый балл по показателю K2 The final score for the indicator K2	Итоговый балл по показателю K3 The final score for the indicator K3	Итоговый балл по показателю K4 The final score for the indicator K4	Расчетное число баллов Estimated number of points	Место в рейтинге Ranking place
1	Webiomed	Прогнозная аналитика	10	22	4	16	14,2	1
2	Botkin.AI	Анализ изображений	5	20	4	20	10,4	2
3	Цельс	Анализ изображений	5	12	0	9	7,4	3
4	Доктор Томо	Анализ изображений	4	9	3	0	4,6	4
5	Третье Мнение. AI-Мониторинг	Анализ изображений	5	3	1	7	4,4	5
6	Care Mentor AI	Анализ изображений	5	6	3	0	4,1	6
7	Анализ флюорограм	Анализ изображений	5	2	0	7	4	7
8	UNIM	Цифровая диагностика	3	3	0	9	3,9	8
9	Diagnocat	Цифровая диагностика	2	6	0	0	2,6	9
10	Прородинки	Анализ изображений	4	0	1	0	1,8	10
11	Scanderm	Анализ изображений	2	3	0	0	1,7	11
12	Pirogov.AI	Анализ изображений	4	2	0	0	1,6	12
13	CoBrain-Аналитика	Цифровая диагностика	3	0	0	0	1,2	13
14	Lexema-Medicine	Цифровая диагностика	3	0	0	0	1,2	13
15	Sapia	Цифровая диагностика	3	0	0	0	1,2	13
16	Anna Project	Анализ изображений	2	0	0	0	0,8	14
17	MeDiCase	Цифровая диагностика	1	0	4	0	0,8	14
18	RADLogics	Анализ изображений	2	0	0	0	0,8	14
19	ATP Deep Learning	Цифровая диагностика	1	0	0	0	0,4	15
20	Droice Labs	Цифровая диагностика	1	0	0	0	0,4	15
21	OneCell	Цифровая диагностика	1	0	0	0	0,4	15

Примечания: Расчетное число баллов оценивалось по формуле $K1*0,4 + K2*0,3 + K3*0,1 + K4*0,2$

Notes: The estimated number of points was estimated according to the formula $K1 * 0.4 + K2*0.3 + K3*0.1 + K4*0.2$

ЛИТЕРАТУРА

1. ВОЗ: Проект глобальной стратегии в области цифрового здравоохранения на 2020–2025 гг. [Электронный ресурс]. URL: https://www.who.int/docs/default-source/documents/200067-draft-global-strategy-on-digital-health-2020-2024-ru.pdf?sfvrsn=e9d760b3_2. [VOZ: Projekt globalnoy strategii v oblasti tsifrovogo zdravoohraneniya na 2020–2025 gg. [Elektronnyy resurs]. URL: [https://www.who.int/docs/default-source/documents/200067-draft-global-strategy-on-digital-health-2020-](https://www.who.int/docs/default-source/documents/200067-draft-global-strategy-on-digital-health-2020-2024-ru.pdf?sfvrsn=e9d760b3_2)

24-ru.pdf?sfvrsn=e9d760b3_2. (in Russian)].

2. Федеральный проект «Искусственный интеллект». [Электронный ресурс]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/tehnologicheskoe_razvitiye/federalnyy_proekt_iskusstvennyy_intellekt/. [Federalnyy projekt «Iskusstvennyy intellekt». [Elektronnyy resurs]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/tehnologicheskoe_razvitiye/federalnyy_proekt_iskusstvennyy_intellekt/. (in Russian)].

ЛИТЕРАТУРА

3. Size M.V.M. Share & Trends Analysis Report. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cloud-computing-industry>. Accessed 2020;30.
4. Ai image recognition market – growth, trends, Covid-19 impact, and forecasts 2021 – 2026. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/ai-image-recognition-market> Accessed 2020.
5. Healthcare Analytics Market by Type (Predictive, Prescriptive), Component (Hardware, Software, and Services), Delivery Mode (Cloud), Application (Clinical, RC M, Claims, Fraud, Risk, PHM), End user (Payer, Provider) and Geography – Global Forecast to 2027. URL: <https://www.meticulousresearch.com/product/healthcare-analytics-market-3995>. Accessed 2020.
6. Rehman A., Naz S., Razzak I. Leveraging big data analytics in healthcare enhancement: trends, challenges and opportunities. *Multimedia Systems* 2021;1-33.
7. Galetsi P., Katsaliaki K., Kumar S. Big data analytics in health sector: Theoretical framework, techniques and prospects. *International Journal of Information Management* 2020(50):206-216.
8. Venkatram K., Geetha M. A. Review on big data & analytics—concepts, philosophy, process and applications. *Cybernetics and Information Technologies* 2017;17(2):3-27.
9. Sanders D., Burton D. A., Protti D. The healthcare analytics adoption model: A framework and roadmap. *Health Catalyst* 2013;30.
10. Islam M.S., Hasan M.M., Wang X., Germack H.D., Md Alam N.E. A systematic review on healthcare analytics: application and theoretical perspective of data mining. *Healthcare. Multidisciplinary Digital Publishing Institute* 2018;6(2):54.
11. Johri P. Vitality of big data analytics in healthcare department. International Conference on Infocom Technologies and Unmanned Systems (Trends and Future Directions) (ICTUS). IEEE, 2017;669-673 c.
12. Jiang F., Jiang Y., Zhi H., Dong Y., Li H., Ma S. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and vascular neurology* 2017(2):4.
13. Lysaght T., Lim H.Y., Xafis V., Ngiam K.Y. AI-assisted decision-making in healthcare. *Asian Bioethics Review* 2019;11(3):299-314.
14. Куракова Н.Г., Цветкова Л.А., Черченко О.В. Технологии искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении: позиции России на глобальном патентном и публикационном ландшафте. *Врач и информационные технологии* 2020(2). [Kurakova N.G., Tsvetkova L.A., Cherchenko O.V. Tehnologii iskusstvennogo intellekta v meditsine i zdravooxranenii: pozitsii Rossii na globalnom patentnom i publikatsionnom landshafte. *Vrach i informatsionnyye tehnologii* 2020(2). (in Russian)].
15. Алпатов А.П., Прокопчук Ю.А., Костра В.В. Госпитальные информационные системы: архитектура, модели, решения. Днепропетровск: УГХТУ, 2005. [Alpatov A.P., Prokopchuk Yu.A., Kostra V.V. Gospitalnyye informatsionnyye sistemy: arhitektura, modeli, resheniya. Dnepropetrovsk: UGHTU, 2005. (in Russian)].
16. Гусев А.В. Медицинские информационные системы: состояние, уровень использования и тенденции. *Врач и информационные технологии* 2011(3). [Gusev A.V. Meditsinskie informatsionnyye sistemy: sostoyanie, uroven ispolzovaniya i tendentsii. *Vrach i informatsionnyye tehnologii* = *Information technologies for the Physician* 2011(3). (in Russian)].
17. Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Гулиев Я.И. Медицинские информационные системы: затраты и выгоды. *Врач и информационные технологии* 2009(3). [Gulieva I.F., Ryumina E.V., Guliev Ya.I. Meditsinskie informatsionnyye sistemy: zatraty i vyigody. *Vrach i informatsionnyye tehnologii* = *Information technologies for the Physician* 2009(3). (in Russian)].
18. Мирошников И.С. Об иных информационных системах и подключении частных медицинских организаций к ЕГИСЗ. *Главный Врач Юга России* 2021;4(79):35-35. [Miroshnikov I.S. Ob inyykh informatsionnykh sistemah i podklyuchenii chastnykh meditsinskih organizatsiy k EGISZ. *Glavnyiy Vrach Yuga Rossii* = *Chief doctor of the south of Russia* 2021;4(79):35-35. (in Russian)].

Сведения об авторе:

Комарь П.А. – врач ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России; Волгоград, Россия; медицинский эксперт портала о цифровом здравоохранении EverCare.ru; Москва, Россия; p.komar@evercare.ru; AuthorID РИНЦ 825823

Дмитриев В.С. – директор по развитию ГК «Даксмед», директор по производству ООО «НПК ЭвиПро»; Новосибирск, Россия; руководитель аналитической группы портала о цифровом здравоохранении EverCare.ru; Москва, Россия; v.dmitriev@evercare.ru

Ледяева А.М. – к.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии ВолГМУ; Волгоград, Россия; a.ledyaeva@evercare.ru; AuthorID РИНЦ 822539

Шадеркин И.А. – к.м.н., заведующий лабораторией электронного здравоохранения Института цифровой медицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова; Москва, Россия; info@uroweb.ru; Author ID 695560

Зеленский М.М. – сооснователь и шеф-редактор портала о цифровом здравоохранении EverCare.ru; Москва, Россия; mz-uro@yandex.ru

Вклад автора:

Комарь П.А. – обзор литературы, написание текста, 20%
 Дмитриев В.С. – дизайн исследования, обработка данных, 30%
 Ледяева А.М. – обзор литературы, написание текста, 20%
 Шадеркин И.А. – дизайн исследования, определение научного интереса, 15%
 Зеленский М.М. – обработка данных исследования, 15%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья написана без финансовой поддержки.

Статья поступила: 27.07.21

Результаты рецензирования: 18.08.21

Принята к публикации: 23.08.21

Information about author:

Komar P.A. – Doctor of Volgograd State Medical University; Volgograd, Russia; medical expert of the digital health portal EverCare.ru; Moscow, Russia; p.komar@evercare.ru

Dmitriev V.S. – Development Director of DaksmeD Group of Companies, Production Director of NPK EviPro LLC; Novosibirsk, Russia; Head of Analytical Group, Digital Healthcare Portal EverCare.ru; Moscow, Russia; v.dmitriev@evercare.ru

Ledyeva A.M. – PhD, Associate Professor of the Department of Normal Physiology, Volgograd State Medical University; Volgograd, Russia; a.ledyaeva@evercare.ru

Shaderkin I.A. – PhD, Head of the Laboratory of Electronic Health, Institute of Digital Medicine, Sechenov University; Moscow, Russia; info@uroweb.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8669-2674>

Zelensky M.M. – Co-founder and editor-in-chief of the digital healthcare portal EverCare.ru; Moscow, Russia; mz-uro@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5571-6490>

Author contributions:

Komar P.A. – literature review, text writing, 20%
 Dmitriev V.S. – study design, data processing, 30%
 Ledyeva A.M. – literature review, text writing, 20%
 Shaderkin I.A. – research design, definition of scientific interest, 15%
 Zelensky M.M. – processing of research data, 15%

Conflict of interest: The author declare no conflict of interest.

Financing: This article was written without financial support.

Received: 27.07.21

Peer review results: 18.08.21

Accepted for publication: 23.08.21