

**План мероприятий («дорожная карта»)
Национальной технологической инициативы
«Хелснет»**

I. Паспорт плана мероприятий («дорожной карты»)	
Наименование рабочей группы (руководитель и (или) соруководители рабочей группы)	Рабочая группа по разработке и реализации дорожной карты «Хелснет» Национальной технологической инициативы. Соруководители рабочей группы: - Репик Алексей Евгеньевич, председатель Общероссийской общественной организации «Деловая Россия», председатель совета директоров группы компаний «Р-Фарм»; - Семёнова Татьяна Владимировна, заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации.
Ответственный федеральный орган исполнительной власти	Министерство здравоохранения Российской Федерации
Заинтересованные федеральные органы исполнительной власти	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство спорта Российской Федерации
Цели плана мероприятий ("дорожной карты")	- К 2035 году 5 компаний из Российской Федерации, работающих в сегментах рынка «Хелснет», входят в топ 70 в мире на этом рынке по объему продаж; - К 2035 году 70% продуктов и услуг сегментов рынка «Хелснет» имеют полный цикл производства в Российской Федерации; - В 2035 году Россия входит в топ 20 стран в мире по объему потребления продуктов рынка «Хелснет» на душу населения.
Перечень целевых показателей плана мероприятий ("дорожной карты")	- Объем выручки российских компаний, работающих на рынке «Хелснет»; - Объем экспорта продуктов и услуг российских компаний рынка «Хелснет»; - Количество сотрудников в российских компаниях, оперирующих на рынке «Хелснет»; - Количество заявок, поданных российскими

	компаниями рынка «Хелснет», на получение патентов, в т. ч. международных; • Количество российских технологических компаний на рынке «Хелснет».
Этапы и сроки реализации	Первый этап (2017-2019 гг.) – создание необходимой инфраструктуры развития для малых компаний рынка «Хелснет»: • Новые инструменты поддержки технологических компаний, в том числе стартапов; • Совершенствование нормативно-правовой базы для упрощения работы и стимулирования развития стартапов в сфере «Хелснет»; • Создание условий для вовлечения школьников и молодежи в исследовательскую деятельность в сферах «Хелснет»; • Реализация пилотных проектов, в т. ч. проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для формирования научно-технических заделов, обеспечивающих появление новых технологий рынка «Хелснет» и новых подходов с использованием передовых технологий. Второй этап (2020-2025 гг.) – создание и развитие инфраструктуры для поддержки средних компаний рынка «Хелснет»: • Продолжение обновления нормативно-правовой базы в связи с появлением новых технологий и новых подходов, выявленных на первом этапе; • Реализация пилотных проектов по вовлечению школьников и молодежи в исследовательскую деятельность в сферах «Хелснет»; • Привлечение государственных институтов международного сотрудничества для поддержки выхода компаний «Хелснет» на международные рынки; • Создание благоприятных рыночных условий для реализации проектов «Хелснет»; • Продолжение реализации пилотных проектов, в т. ч. проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для формирования научно-технических заделов, обеспечивающих

	появление новых технологий рынка «Хелснет» и новых подходов с использованием передовых технологий. Третий этап (2026-2035 годы) – реализация долгосрочных проектов: • тиражирование технологических решений посредством развития компаний рынка «Хелснет»; • полноценный запуск проектов, пилотные запуски которых были проведены на первом и втором этапе.
Направления реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	1. Биомедицина; 2. Медицинская генетика; 3. Спорт и здоровье; 4. Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки; 5. Превентивная медицина; 6. Здоровое долголетие; 7. Проведение соревнований и конкурсов, направленных на популяризацию рынка «Хелснет»; 8. Формирование и развитие профессиональных и бизнес-сообществ рынка «Хелснет»; 9. Экспертно-аналитические исследования для целей развития рынка «Хелснет»; 10. Координация и управление реализацией плана мероприятий («дорожной карты») Национальной технологической инициативы «Хелснет» (далее – ДК НТИ «Хелснет»).
Значимые контрольные результаты реализации	№1. Разработаны первые в классе инновационные продукты рынка «Хелснет». №2. Ежегодно создается не менее одного нового венчурного фонда или происходит до-капитализация существующих фондов, находящихся в инвестиционной стадии, для поддержки технологических компаний по развитию рынка «Хелснет». Один венчурный фонд поддерживает не менее 10 проектов, управляется независимой частной управляющей компаний. На рынке функционирует не менее 5 активных венчурных фондов, инвестирующих по всему миру. №3. Разработаны новые средства диагностики, профилактики и лечения инфекционных заболеваний, представляющих угрозу безопасности человека. №4. Разработаны и ежегодно проводятся программы быстрого развития (акселерации) технологических

	компаний «Хелснет». К IV кварталу 2021 года созданы сопутствующие информационные и консультационные сервисы, повышающие технологический и организационный уровень проектов. №5. Участие технологических компаний и проектных команд «Хелснет» в конкурсных программах институтов инновационного развития, государственных корпораций, российских и международных конкурсах для поддержки перспективных фундаментальных и прикладных исследований, программах развития образовательных организаций высшего образования, инжиниринговых центров, в рамках существующих государственных, федеральных программ и различных форм частной поддержки (ежегодно). Биомедицина: №1. Разработаны продукты для регенеративной медицины, клеточной и генной терапии, в том числе персонализированные, для лечения заболеваний и коррекции состояний отдельных систем организма. №2. Разработаны новые методы и способы лечения заболеваний, в том числе с применением персонализированных препаратов и дозировок, биомедицинских технологий, основанные на анализе геномных, протеомных и других данных. №3. Разработаны технологии таргетной доставки и повышения биодоступности для биопрепаратов, развитие новых типов таргетной доставки с применением вирусных и невирусных векторов. №4. Разработаны методы для оптимизации дозировки и введения готовых лекарственных форм биопрепаратов, а также технологии цифровизации их приема. №5. Разработаны подходы для повышения эффективности доклинических и клинических исследований лекарств, препаратов, в том числе <i>in silico</i> исследований, среды для управления клиническими исследованиями и массивами данных, новые клеточные и животные модели, методы визуализации и оценки состояния клеток и тканей. №6. Разработаны способы и методы стимуляции репаративных процессов и (или) модуляции иммунного ответа. №7. Разработаны новые биосовместимые материалы с прогнозируемыми или управляемыми свойствами для получения имплантатов, тканевых конструкций, биопечати органов и тканей. №8. Разработаны новые способы и методы профилактики, диагностики, лечения и реабилитации на
--	--

	основе анализа и модификации микробиоты человека, в том числе с использованием естественной, генно-инженерной и синтетической микробиоты. №9. Разработаны новые радиофармацевтические лекарственные препараты. №10. Разработаны новые вакцины (ДНК- и РНК-вакцины) и технологии их разработки и производства. №11. Разработаны новые технологии и продукты для направленного редактирования генов, эпигенетических модификаций ДНК и коррекции экспрессии генов. №12. Разработаны новые эффективные антибиотики, в том числе обладающие способностью проникновения через бактериальные пленки или воздействующие на персистирующие клетки. №13. Разработаны технологии длительного сохранения и восстановления жизнеспособности клеток, тканей, органов. №14. Разработаны методы эпидемиологического мониторинга и выявления потенциально патогенных возбудителей заболеваний в полевых условиях. Медицинская генетика: №1. Разработаны новые продукты для диагностики (массовые и персонализированные) геномных, протеомных, метаболомных и микробиомных биомаркеров для раннего выявления, профилактики, предупреждения, мониторинга течения и прогнозирования развития заболеваний, в том числе для персонализированного подбора эффективных методов лечения. №2. Разработаны ИТ-платформы для анализа геномных и биомаркерных данных, технологии консолидации геномных данных и медицинской информации. №3. Разработаны новые методы для «point-of-care» диагностики заболеваний и состояний человека. Спорт и здоровье: №1. Разработаны и выведены на рынок программные продукты для непрерывного мониторинга функционального состояния организма и коррекционного воздействия с целью увеличения резервов здоровья. №2. Разработаны и выведены на рынок новые технологические продукты спортивного питания, спортивного оборудования, средств профилактики, реабилитации и оздоровления, программные продукты
--	---

	непрерывного мониторинга функционального состояния организма и коррекционного воздействия, предназначенные для использования в оздоровительной и спортивно-соревновательной деятельности. Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки: №1. Разработаны специализированные алгоритмы и системы, использующие искусственный интеллект и семантический анализ для решения задач в интересах здравоохранения, в том числе: • системы компьютерного зрения для анализа медицинских изображений; • системы поддержки принятия врачебных решений: ○ для дистанционного наблюдения; ○ для автоматизированной расшифровки результатов диагностики; ○ для семантического анализа медицинских карт; ○ для оценки риска и избыточности назначения лекарственных средств и обеспечения персонализированной эффективной и безопасной фармакотерапии; ○ для использования при постановке диагноза; ○ для использования при назначении лечения; ○ для прогнозирования развития заболеваний; • объединенный банк деперсонифицированных наборов данных - анализ разнородных данных о человеке и прогнозирования рисков развития патологических состояний; • системы поддержки принятия решений для пациентов, обеспечивающих их информированность, вовлеченность и приверженность здоровому образу жизни или лечению, а также своевременную и эффективную маршрутизацию в системе здравоохранения; • системы поддержки принятия решений для врача и пациента с целью выработки персональных рекомендаций по улучшению качества жизни и профилактики возрастных заболеваний; • системы анализа медицинских текстов и специализированной обработки речи, в т. ч. для автоматизации ведения протокола приема. №2. Разработаны имплантируемые и неинвазивные диагностические и лечебно-диагностические
--	---

	телемедицинские приборы для персонализированной профилактики и лечения заболеваний и состояний человека, основанные на передовых технологиях, в т. ч. с созданием необходимой микрокомпонентной базы (при необходимости). №3. Разработаны передовые телемедицинские платформы (как онлайн, так и гибридного формата – онлайн-офлайн) для дистанционного мониторинга, консультирования, лечения и реабилитации пациентов с социально-значимыми инфекционными и неинфекционными заболеваниями, а также нуждающихся в регулярном врачебном наблюдении, с использованием технологий согласно п.1, в т.ч. с применением приборов согласно п.2. №4. Разработаны технологии сбора, обмена и обработки данных для систем получения доказательств в условиях рутинной клинической практики, обеспечивающие сохранение врачебной тайны, персональных данных и доступные в обезличенной форме для исследовательских и коммерческих целей. №5. Разработаны новые ИТ-платформы семантического анализа для ускорения разработки медицинских изделий, лекарственных препаратов, включая клеточные продукты. Превентивная медицина: №1. Разработаны технологии производства растительного лекарственного сырья, фармацевтических субстанций природного происхождения и натуропатических средств для коррекции и профилактики заболеваний, в том числе адаптогенов, лечебных (функциональных) продуктов и естественных (природных) биорегуляторов. №2. Разработаны методы по применению и оценке эффективности подходов к коррекции нарушений в организме человека с помощью лечебного (функционального) питания и естественных (природных) биорегуляторов. №3. Разработаны и апробированы организационные модели центров персонализированной превентивной медицины. №4. Разработаны продукты для превентивной лабораторной диагностики для оценки состояния организма в нормальном состоянии и при наличии функциональных отклонений. №5. Созданы корпоративные системы автоматического мониторинга (или диспансеризации) состояния здоровья
--	---

	сотрудников, позволяющие своевременно выявлять потенциально опасные состояния. Здоровое долголетие: №1. Разработаны экспертные системы, учитывающие разнородные данные о человеке, для персонализированного прогноза и выработке рекомендаций по улучшению качества жизни и долголетия. №2. Разработаны лекарственные препараты - геропротекторы. №3. Разработаны продукты восстановления иммунитета для людей старшего возраста. №4. Разработаны биомедицинские и/или генотерапевтические продукты для лечения и профилактики возрастных заболеваний. №5. Разработаны методы устранения из крови человека веществ, ускоряющих старение и развитие возрастных заболеваний. Проведение соревнований и конкурсов, направленных на популяризацию рынка «Хелснет»: №1. Организованы всероссийские соревнования/конкурсы для молодежи по направлениям рынка «Хелснет». Обеспечено участие российских команд в международных соревнованиях (ежегодно); №2. Ежегодно проводятся соревнования Worldskills по компетенциям «Геномная инженерия» и «Лабораторный химический анализ». Разрабатываются новые компетенции WorldSkills, необходимые для развития компаний рынка «Хелснет»; №3. Ежегодно организуются научно-исследовательские проекты для сбора коллекций биообразцов и вовлечения молодежи в научно-исследовательскую деятельность. Формирование и развитие профессиональных и бизнес-сообществ рынка «Хелснет»: №1. Популяризация новых профессий, в том числе на интернет-порталах профессиональной ориентации (ежегодно). №2. Организация профильных мероприятий, симпозиумов, конференций по развитию рынка «Хелснет» регионального и федерального масштаба
--	---

	(ежегодно). №3. Организация мероприятий по популяризации новых продуктов и услуг рынка «Хелснет» в России и за рубежом (ежегодно). №4. Разработаны и реализуются программы продвижения технологических компаний «Хелснет» на рынки других государств, в т. ч. с привлечением механизмов межгосударственного взаимодействия (торговые представительства) и дипломатических инструментов Российской Федерации, в которых ежегодно участвуют не менее 25% компаний «Хелснет» в год. №5. К IV кварталу 2021 года разработаны и ежегодно проводятся курсы повышения квалификации по актуальным направлениям рынка «Хелснет». Экспертно-аналитические исследования для целей развития рынка «Хелснет»: №1. Актуализация Дорожной карты с учетом проведения экспертно-аналитических исследований развития рынка, в том числе с использованием методологии форсайт (не реже 1-го раза в 3 года). №2. Проведение экспертно-аналитических исследований по развитию сегментов рынка «Хелснет» в соответствии с международными трендами (ежегодно). №3. Проведение экспертно-методической работы по консультированию технологических компаний с целью участия в конкурсах на получение финансовой поддержки проектов в рамках существующих инструментов государственной и негосударственной поддержки (ежегодно). Координация и управление реализацией ДК НТИ «Хелснет»: №1. Стратегическое планирование, координация и мониторинг реализации ДК НТИ «Хелснет» и обеспечение согласованного взаимодействия участников НТИ по направлению «Хелснет» на всем периоде реализации ДК НТИ «Хелснет» (ежегодно).
Общий объем финансового обеспечения по основным этапам, включая оценку объемов государственной поддержки реализации мероприятий	Общий объем финансового обеспечения в 2021 – 2023 гг. составит 9 527 636,36 тыс. руб., в том числе предельные лимиты федерального финансирования: – 919 000,00 тыс. руб. в 2021 году; – 1 019 000,00 тыс. руб. в 2022 году; – 919 000,00 тыс. руб. в 2023 году.

II. Целевые ориентиры и показатели плана мероприятий («дорожной карты»)

- 1. Краткое описание сферы реализации плана мероприятий ("дорожной карты"), включая сведения о рынках, возникающих в результате реализации плана мероприятий ("дорожной карты"), об изменениях в отраслях, находящихся в сфере реализации плана мероприятий ("дорожной карты"), информацию об ожидаемых социально-экономических эффектах от реализации плана мероприятий ("дорожной карты") в среднесрочном и долгосрочном периодах и о мерах по совершенствованию правового и технического регулирования в целях обеспечения реализации плана мероприятий ("дорожной карты").**

1.1. Краткое описание возникающего рынка

Рынок «Хелснет» представляет собой открытую экосистему, которая поддерживает и развивает компании, создающие, производящие и предоставляющие биотехнологические и медицинские продукты и услуги для значительного улучшения здоровья и качества жизни людей в России и в мире.

Во всем мире, ключевые заинтересованные стороны – государство, медицинские учреждения, страховые компании, медицинские предприятия и разработчики, а также граждане-потребители медицинских услуг – вовлечены в поиск баланса между конкурирующими трендами:

- удовлетворение возрастающего спроса на услуги в сфере здравоохранения и одновременное снижение их стоимости;
- удовлетворение запроса на персонализацию услуг и повышение их доступности;
- накопление значительного объема научной и медицинской информации, которая с одной стороны позволяет быстро разрабатывать новые продукты, с другой – требует постоянного пересмотра эффективности применяемых протоколов лечения.

Развитие рынка «Хелснет» определяется следующими социально-экономическими факторами:

- Меняющаяся во всем мире демографическая ситуация, изменение возрастного состава населения приводит к увеличению рисков возникновения эпидемий, росту заболеваемости возвращающимися и новыми инфекциями;
- Изменение спектра заболеваний, обусловленное ростом антибиотикостойчивости патогенов, широким

распространением аутоиммунных заболеваний, новых инфекций (COVID-19) и т.д. Такая ситуация ставит перед медицинским менеджментом и регуляторами медицинской деятельности (медицинскими, научными и производственными коллективами) новые задачи, дающие возможность внедрять наиболее эффективные стандарты превенции данных заболеваний на максимально широкой территории в кратчайшие сроки;

- Стремление государств уйти от всеобъемлющей ответственности за состояние здоровья граждан, связанная с неопределенностью масштабов необходимого финансирования и эффективностью расходов общественных фондов.

Вышеописанные факторы определяют необходимость новых технологических и организационных подходов и развития т.н. «disruptive» (разрушительных) технологий, которые позволяют существенно снизить стоимость лечения / профилактики заболевания или столь же значительно повысить эффективность лечения, профилактики или реабилитации граждан. Отдельно необходимо отметить, что традиционный сценарий развития технологических инноваций через создание стартапов, привлечение венчурных инвестиций и дальнейшую его продажу крупному игроку, возможно, не является оптимальным и требует поиска новых моделей, которые начинают развиваться на стыке бизнес-подходов и социальных технологий.

Ключевая рыночная гипотеза «Хелснет» заключается в том, что для достижения глобального лидерства необходимо поэтапное развитие экосистемы, которое гармонизирует снятие административных барьеров, подготовку кадров, развитие инструментов поддержки и, одновременно, создает благоприятные условия для ускоренного появления и роста компаний и их выходу на мировые рынки.

Целями Дорожной Карты «Хелснет» являются:

- Не менее 5 компаний из Российской Федерации войдут в топ-70 компаний рынка «Хелснет» в мире по объему продаж;
- Не менее 70% продуктов и услуг сегментов рынках «Хелснет» будут иметь полный цикл производства в Российской Федерации;
- По объему потребления продуктов рынка «Хелснет» на душу населения в 2035 году Россия входит в топ 20 стран в мире.

Для достижения вышеперечисленных целей особенно важным является интенсивное развитие высокотехнологичного производства внутри страны.

На первом этапе развития рынка (2017-2019 гг.) были выполнены задачи создания необходимой инфраструктуры развития малых компаний рынка «Хелснет», которые обеспечат поток высокотехнологичных разработок и решений и будут способствовать развитию базы, позволяющей занять лидирующие позиции российским компаниям на формируемых рынках. Также были запущены пилотные проекты, в том числе проведены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для формирования научно-технических заделов, обеспечивающих появление новых технологий рынка «Хелснет» и новых подходов с использованием передовых технологий.

В период с 2017 по 2019 г. был сформирован ряд инструментов поддержки технологических компаний, в том числе стартапов. Была сформирована и согласована дорожная карта по совершенствованию нормативно-правовой базы для упрощения работы и стимулирования развития стартапов в сфере «Хелснет». Также была осуществлена разработка концепции изменения образования в сферах «Хелснет».

Для второго этапа дорожной карты «Хелснет» (2020-2025 гг.), целью которого является создание и развитие инфраструктуры для поддержки средних компаний рынка «Хелснет», были сформулированы следующие задачи:

- продолжение обновления нормативно-правовой базы в связи с появлением новых технологий и новых подходов, выявленных на первом этапе;
- реализация пилотных проектов по вовлечению школьников и молодежи в исследовательскую деятельность в сферах «Хелснет»;
- привлечение государственных институтов международного сотрудничества для поддержки выхода компаний «Хелснет» на международные рынки;
- создание благоприятных рыночных условий для реализации проектов «Хелснет»;
- продолжение реализации пилотных проектов, в т. ч. проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для формирования научно-технических заделов, обеспечивающих появление новых технологий рынка «Хелснет» и новых подходов с использованием передовых технологий.

На третьем этапе развития рынка «Хелснет» (2026-2035 годы) будет реализовано тиражирование технологических решений и полноценный

запуск проектов, которые были апробированы в рамках первого и второго этапа развития рынка.

Мировой рынок продуктов и услуг в области здравоохранения составляет ~ \$10 трлн. Описанные выше вызовы и тренды однозначно должны привести к изменению сложившихся технологических цепочек и стандартов, что открывает окно возможностей для российских компаний. Новая структура рынка становится более ориентирована на сетевые форматы взаимодействия участников, в том числе пациентов, врачей, разработчиков новых продуктов. Одновременно с этим проходит цифровая трансформация отрасли. Таким образом, данный рынок полностью соответствует требованиям рынка Национальной Технологической Инициативы.

1.2. Описание основных участников возникающего рынка

1.2.1. Ключевые международные участники возникающего рынка

Мировой рынок здравоохранения достиг почти \$8 452 млрд в 2018 году, а среднегодовой темп роста составил (CAGR) 7,3% с 2014 года. Ожидается, что рынок будет расти в среднем на 8,9% и достигнет \$11 900 млрд к 2022 году. Структура рынка здравоохранения представлена на 70% медицинскими сервисами, оставшиеся 30,6% распределены между медицинским оборудованием, медицинскими изделиями, фармацевтикой и функциональными пищевыми добавками.

Рост рынка в последнее десятилетие был обусловлен быстрым ростом пожилого населения, сильным экономическим ростом на развивающихся рынках, снижением цен на нефть и глобальными реформами в области медицинского страхования. В будущем ускоренный экономический рост, технологические разработки и рост распространенности болезней из-за растущей занятости и малоподвижного образа жизни будут стимулировать дальнейший рост темпов развития рынка здравоохранения.

Во всем мире рынок здравоохранения представлен взаимодействием следующих субъектов: провайдеры услуг (учреждения здравоохранения) – получатели услуг (граждане) – плательщики (страховые компании) – производители товаров (фармацевтические и медицинские компании). Глобализация рынка здравоохранения осуществляется транснациональными корпорациями – фармацевтическими и медицинскими компаниями, которые во многом определяют рыночный и технологический ландшафт, а также стандарты на локальных рынках. Поэтому, прогноз развития новых технологических направлений базируется в первую очередь на анализе инвестиционных портфелей глобальных игроков.

Ключевые технологические ставки американской холдинговой компании **Johnson & Johnson** зафиксированы на продуктах, которые нацелены на улучшение результативности медицинской помощи на

основании цифровых инструментов. Примером может служить «RA-RA» – мобильное приложение для дистанционной оценки состояния при ревматоидном артрите, работающее с носимыми трекерами для сбора информации о поведении и здоровье с целью анализа эффективности лекарственной терапии. Еще одна технологическая ставка холдинга – хирургическая робототехника – создание платформы для цифровой хирургии с объединением 5 компонентов: робототехники, визуализации, инструментария, аналитики и беспроводной связи. По мнению компании, не менее 75-90% операций в мире может выполняться с применением машин, контролируемых хирургами. Направление медицинского Интернета вещей (IoT) Johnson & Johnson развивает как инструмент, позволяющий отслеживать продукты по всей цепочке поставок (от производства до дистрибьюторов и больниц), осуществлять сквозную аналитику и повысить точность прогнозирования спроса. Также компания особое внимание уделяет разработками имплантируемых датчиков и изделий, которые позволяют получать данные о состоянии здоровья пациентов.

Roche Group – лидер на рынке *in vitro* диагностики – активно развивает технологии секвенирования для диагностического использования. Ранее корпорация инвестировала в развитие платформы Foundation Medicine – тестов для комплексного геномного профилирования опухолей с разнообразными средствами сопроводительной диагностики пациентов, которая обеспечит врачей, научных работников и разработчиков лекарственных препаратов необходимыми данными для развития молекулярной медицины в области онкологии. Отдельным важным направлением усилий компании является поиск мишеней для лечения нейродегенеративных заболеваний (регенеративная терапия рассеянного склероза), а также цифровых платформ для поиска лекарств в сфере онкологии.

UnitedHealth Group — крупнейшая компания США в области медицинского страхования – развивает технологическое направление создания предиктивных моделей в здравоохранении, которое включает в себя аналитику рисков заболеваний в популяции.

Мультидисциплинарная корпорация **Merck** объединила три ключевых технологических направления (фармацевтику, life science и высокотехнологичные материалы), что позволяет ей разрабатывать «кроссплатформенные» решения, которые наиболее полно удовлетворяют потребности системы здравоохранения. Например, препарат «Rebif», предназначенный для лечения рассеянного склероза, включает в себя настраиваемое электронное устройство для инъекций, которое позволяет врачу наблюдать за динамикой введения лекарственного вещества и оценивать, как на него реагирует организм пациента. Объявив, что данные являются «валютой здравоохранения», **Merck** активно развивает интеграцию имеющихся решений и накопленных данных для повышения эффективности

клинических испытаний и разработки новых стандартов медицинской помощи.

Разработчик многих препаратов-блокбастеров **Pfizer** сосредоточил усилия в первую очередь в биофармацевтике — вакцинах и средствах для лечения болезни Альцгеймера и онкологических заболеваний. Рыночный фокусом компании являются люди старшего возраста. Помимо разработок, компания занимается оцифровкой своих логистических и производственных цепочек. Также Pfizer разрабатывает новые подходы в иммуноонкологии, инвестирует в исследование реальных данных (real world evidence), развитие новых технологий персональной диагностики и диагностики вне больницы, инструментов поддержки принятия медицинских решений.

Вторая по величине фармацевтическая компания в Европе **Novartis** занимается созданием новых биофармацевтических препаратов, разрабатывает средства доставки и развивает технологии таргетной и генной терапии. Начиная с 2019 года Novartis сотрудничает с компанией Microsoft в области данных искусственного интеллекта (ИИ) для преобразования способов создания, разработки и коммерциализации лекарств, а также для поиска индивидуальных биомаркеров.

Один из крупнейших производителей медицинского оборудования **Medtronic** интенсивно вкладывается в роботизированную хирургию, аддитивные и регенеративные технологии, дополненную реальность в хирургии.

В последнее десятилетие возникло большое и совершенно новое поле напряженности в отрасли здравоохранения. Крупные медицинские компании неожиданно столкнулись с давлением со стороны таких корпораций, как **Apple, Google, Amazon**, которые вышли на сцену с большими инвестициями и доступом к ранее неизвестному количеству данных. Исследование EY показало, что в период с 2013 по 2017 год Alphabet (материнская компания Google) подала 186 патентов в области здравоохранения, Microsoft – 73, Apple – 54. Ключевой стратегией этих технологических гигантов для проникновения на медицинский рынок является приобретение стартапов и небольших компаний. К примеру, Google / Alphabet выделяет треть своего венчурного финансирования стартапам в отраслях HealthCare и LifeScience.

Еще один тренд – перевод гаджетов в статус медицинских изделий. Например, Apple Watch 4 теперь является медицинским устройством 2-го класса FDA. По мнению аналитиков, этот прецедент создаст новую нишу носимой электроники, используемой в медицинских целях. Многие крупные фармацевтические компании планируют использовать сервисы и платформы технологических гигантов для создания собственных решений для здоровья на их основе. К 2025 году каждый день будет создаваться 463 эксабайта (EB, 10^{18} байт) данных, и большая их часть может каким-то образом помочь нам понять, как работает человеческое тело и как поведение человека влияет на

здоровье. В настоящее время только технологические гиганты обладают техническими возможностями для обработки такого огромного количества данных. Доступ к обширным данным о состоянии здоровья потребителей на рынке и их обработка являются большим преимуществом крупных компаний.

Барьером, который должны совместно преодолеть медицинские, технологические компании и регуляторы, является выработка подходов по валидации и оценке качества данных, а также разработка новых принципов оценки безопасности и эффективности продуктов, функционирующих на основе этих данных.

Прогнозируется, что развитие систем здравоохранения будет сосредоточено в первую очередь на качестве и доступности медицины, а также на новых моделях организации, прогнозирования и оказания ориентированной на результат медицинской помощи. Социальные детерминанты здоровья (SDOH) будут иметь важное значение в прогрессивных системах здравоохранения и позволят вовлекать пациентов в работу над улучшениями показателей здоровья, а также помогут медицинским организациям соответствовать новым стандартам качества деятельности.

Модель взаимодействия компаний рынка «Хелснет» с ключевыми международными участниками рынка может идти по следующим сценариям:

- Лицензирование прорывной разработки на ранней стадии (например, первый в классе препарат, принципиально новое медицинское устройство, биохимический реактив и т.д.): когда была проведена апробация разработки на территории России, но ни доклинических, ни клинических испытаний ещё не было проведено;
- Заказы от крупных фармацевтических компаний и компаний медицинской техники для сервисных компаний рынка «Хелснет» с целью апробации новейших разработок и/или поиска ниши для их применения;
- Инкубирование российских разработок на базе акселераторов крупных фармацевтических компаний с целью определения потенциального вектора применения разработки и формирования прототипа продукта (данный этап нужен, чтобы с помощью международных экспертов понять, для какого географического региона и в составе каких продуктов может быть востребована разработка).

1.2.2. Ключевые российские участники возникающего рынка

Объем рынка здравоохранения в РФ составил в 2019 году 5,17 трлн рублей, при этом доля услуг на рынке составляет 65%. Объем производства

фармацевтических продуктов в стране составляет более 400 млрд рублей и покрывает 30% потребностей внутреннего рынка. В то же время производство медицинских изделий, объем которого составляет 70 млрд рублей, покрывает потребности рынка не более, чем на 25%.

Важнейшей вехой развития рынка здравоохранения стала Государственная программа «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности», реализация которой запланирована на 2013-2020 годы. Ключевыми задачами данной программы стали:

- технологическое перевооружение производственных мощностей отечественной фармацевтической и медицинской промышленности до экспортоспособного уровня, а также государственных учреждений науки и образования и создание научно-исследовательского потенциала для выпуска конкурентоспособной продукции;
- выпуск отечественной фармацевтической и медицинской промышленностью стратегически значимых лекарственных средств и жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов, а также изделий медицинского назначения и медицинской техники с целью импортозамещения;
- вывод на рынок инновационной продукции, выпускаемой отечественной фармацевтической и медицинской промышленностью, а также значительное увеличение экспортного потенциала отечественной фармацевтической и медицинской промышленности.

Реализуемые Правительством России меры поддержки существенно повысили конкурентоспособность российских производителей, что позволило увеличить долю отечественной продукции на рынке (в 2014 — 18,2%, в 2017 — 21,0%). За последние 10 лет открыто 50 новых площадок по производству фармацевтической продукции, большинство ключевых зарубежных производителей локализовали свои производственные мощности на территории России.

Помимо поддержки технологического переоснащения, Правительством были поддержаны инициативы по трансферу зарубежных технологий, что позволило существенным образом повысить технологический уровень сложных биофармацевтических производств. Эти меры дали толчок к развитию таких мощных компаний как АО «Р-Фарм», АО «Генериум», ЗАО «Биокад» и другие.

Среди российских лидеров на фармацевтическом рынке можно отметить компании ООО «Герофарм» – производителя генно-инженерного инсулина человека, который компания выводит в том числе на международный рынок. В сегменте разработки и производства вакцин, в том числе для борьбы с COVID-19, можно отметить АО «Р-Фарм».

В сфере биомедицины (производства биофармацевтических и иммунобиологических препаратов) также можно отметить компании ООО «ФОРТ» (вакцины), АО «Биннофарм» (генно-инженерные препараты), ООО «Фирн-М» (генно-инженерные интерфероны), ООО «НПО Петровакс Фарм» (иммунобиологических препараты и вакцины), АО «МБНПК «Цитомед» (пептидные биорегуляторы), ООО «Рефнот-фарм» (генно-инженерные противоопухолевые препараты), АО «ФИРМА «ВИТАФАРМА» (вакцины, биотехнологические препараты).

Один из участников российского рынка генотерапевтических препаратов является ПАО «Институт стволовых клеток человека», у которого состоялось IPO в 2019 году (оценка компании составила 1 млрд рублей). Первый российский генотерапевтический препарат, произведенный компанией, – «Неоваскулген» – стимулирует неоангиогенез и за счет разрастания коллатералей вокруг пораженных сосудов восстанавливает питание ишемизированных тканей.

Несмотря на пока недостаточный интерес со стороны биофармацевтических компаний к инвестициям в сферу НИОКР и созданию новых препаратов, появился спектр научных стартапов, которые имеют разработки мирового уровня. Ключевые «точки роста» таких проектов - кластер «Биомед» Фонда Сколково, финансирование со стороны РВК, Роснано и специализированных венчурных фондов, а также экспертная поддержка со стороны крупных международных корпораций.

Компания ООО «ЭйДжиСиТи», созданная на базе Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова при поддержке венчурного фонда RBV Capital ведет разработку метода лечения ВИЧ-ассоциированных злокачественных новообразований и ВИЧ-инфекций на основе трансплантации гемопоэтических стволовых клеток с применением технологии сайт-специфического редактирования генома. Новосибирская компания ООО «Екар» (Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН) при поддержке специалистов венчурного фонда Primer capital занимается испытаниями новых подходов в клеточной иммунотерапии, основанных на синергичном воздействии цитотоксического аппарата NK-клеток и доставляемых противоопухолевых и иммуномодулирующих агентов. Еще один проект, поддержанный фондом Primer capital, является биотехнологический стартап ООО «Гемофарм», разрабатывающий инновационный препарат KB-121 для лечения множественной миеломы и неходжкинской лимфомы. Инновационный препарат способен проникать через гематоэнцефалический барьер, что делает его уникальной опцией для онкологических пациентов с метастазами в мозге. Проект «Генная хирургия», поддержанный Фондом НТИ, ведет разработку first-in-class препарата для лечения онкологических заболеваний, в основе которого лежит уникальная невирусная система доставки генных конструкций в раковую клетку. Еще одним проектом, который завершил

доклинические испытания, является ООО «Онкостар» (г. Новосибирск, Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН). Проект направлен на разработку принципиально нового противоопухолевого препарата, в основе которого лежит вирус осповакцины, в геном которого встроены цитотоксические и иммуностимулирующие гены. Резидент «Сколково» – компания «Гепатера» – в декабре 2019 года получила регистрационное удостоверение на препарат Мирклудекс Б (булевиртид), осуществив трансфер технологии производства прорывного препарата «Гепатера» при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ.

Помимо разработки first-in-class препаратов интенсивно развиваются проекты по новым средствам доставки лекарств в организм. Компания ООО «Скинпорт» ведет разработку системы интрадермальной доставки вакцин для сезонных или экстренных вакцинаций. Крупный российский производитель фармацевтической продукции АО «Фармасинтез» разрабатывает цифровые решения для лечения туберкулеза совместно с компанией PM&NM. Проект предлагает новую технологию безопасного лечения туберкулеза с применением новой формы известных лекарственных средств в виде управляемых наноаэрозолей.

В рамках НТИ направление создания новых технологий по созданию биопрепаратов и таргетных лекарственных препаратов в полной мере реализуется Центром Компетенций НТИ – ИБХ РАН: адресные иммунобиологические препараты для онкологии, новые классы ингибиторов для лечения аутоиммунных заболеваний, пептиды для борьбы с внутрибольничными инфекциями.

Активно развивается направление биомедицинских клеточных продуктов. Об это свидетельствуют следующие факты:

1. ООО «Акрусбиомед» совместно с Институтом биологии развития РАН находятся в стадии запуска клинических испытаний своих первых продуктов биоэквивалентов кожи;
2. Создана Ассоциация Производителей Биомедицинских Клеточных Продуктов;
3. Малый бизнес после принятия ФЗ 180 также начал исследования в данной области (например, ООО «Клеточные системы», ООО «ИНТЭКОС» и т.д.).

Исследования в данной области пока находятся на исследованиях простых систем: кожи, диабетической стопы, мезенхимальных стромальных клеток и манипуляции с ними. Более сложные системы управления отдельными клетками, включая технологии геномного редактирования, находятся на более ранних стадиях, создаются заделы в области фундаментальных исследований.

Также следует отметить, развитие технологий 3D биопринтинга. 3D Bioprinting Solutions – лаборатория биотехнологических исследований, основанная крупнейшей частной медицинской компанией в России ООО «ИНВИТРО», организовала эксперимент на Международной Космической Станции, результатами которого стали органные конструкторы хряща и щитовидной железы.

Ранняя и предиктивная диагностика развития заболеваний на основе генетического анализа является динамично развивающимся сегментом рынка в России. Начиная с самого момента своего зарождения в 90-х годах прошлого века этот рынок привлекает пристальное внимание ученых, предпринимателей и инвесторов по всему миру. Динамичное развитие рынка постоянно подкрепляется внедрением технологических и потребительских инноваций. В настоящее время в Российской Федерации уже доступен весь спектр технологий, необходимых для генетического скрининга (полимеразная цепная реакция, ПЦР в реальном времени, масс-спектрометрическое исследование, минисеквенирование, анализ на высокоплотных ДНК-чипах, капиллярное секвенирование по Сэнгеру, секвенирование нового поколения (NGS)), а российские лабораторно-диагностические организации способны обеспечить интерпретацию результатов тестов, сравнимую с возможностями зарубежных компаний.

Одним из важных рыночных трендов последних лет является активное развитие нового типа игроков рынка медицинской генетики – частных лабораторий, специализирующихся на современных технологиях генетического тестирования. За последние 5 лет в России возникло более десятка организаций, сфокусированных на проведении генетических исследований. Как правило, вышеописанные специализированные лаборатории возникают «рядом» с крупными научно-исследовательскими центрами, и часто являются формой монетизации научных компетенций и реализации амбиций молодых научных сотрудников (ООО «Генотек», ООО «Атлас» (Atlas Biomed), ООО «Базис-генотек», ООО «НЦГИ» (MyGenetics), ООО «Геноаналитика», ООО «ТестГен», ООО «Биомаркер-ру» ООО «Амбер», ООО «ДНК-технология», ООО «Синтол», ООО «Литех», ООО «МБС-Технология» и др.). Один из технологических и научных лидеров рынка Atlas Biomed уже присутствует в 18 странах. Группой компаний Atlas Biomed были запущены собственные уникальные клинические исследования по установлению генетических факторов в формировании болезни Паркинсона, а в 2019 году был зарегистрирован новый продукт – программное обеспечение для определения прогноза и выбора тактики терапии онкологических заболеваний.

Компонентная база для разработки новых диагностических тестов представлена разработками таких компаний как ООО «СибЭнзайм», ООО «Биолабмикс», ООО «Биосан», ЗАО «Евроген», ООО

«СибАкадемТехнология». Российские компании на текущий «закрывают» практически весь спектр потребностей медицинской генетики в специализированных ферментах, белках, метках, лабораторном пластике. Немалую роль в этом сыграла пандемия COVID-19, которая подтолкнула компании в кратчайшее время развернуть и масштабировать производство тестов и их компонентов для обеспечения потребностей российского здравоохранения.

Помимо самих тестов, важным элементом формирования их добавленной стоимости является инструментарий для работы с данными. Флагманским проектом данного направления является проект Genomenal (ООО «Новые программные системы») - Комплексный инструмент для автоматизации анализа данных секвенирования ДНК (NGS) и поддержки принятия решений по его результатам. Целый спектр компаний (в т.ч. ООО «Семантик Хаб», ООО «Эм энд Эс Десижанс» (M&S Decisions), ООО «Биософт.Ру») оказывают услуги по анализу геномных, метаболомных данных с целью поиска новых молекул и изучения молекулярных путей развития заболеваний, и их компетенции востребованы на международном рынке.

Имплантируемые материалы (коронарные стенты, протезы сосудов, сердечных клапанов и т.д.), также получили в России мощное развитие, в том числе благодаря программе импортозамещения, реализованной в рамках Постановления Правительства Российской Федерации №102 от 5 февраля 2015 года. Механизм работы простой: если на государственные торги со своей продукцией из этого перечня выходят не менее двух российских производителей, иностранные аналоги от участия в гос. закупке отстраняются. Лидерами российского рынка, которые доказали свою конкурентоспособность по сравнению с транснациональными корпорациями являются ООО «Ангиолайн» и ЗАО НПП «МедИнж». Их основной конкурент – компания Medtronik – объявила о проекте по локализации собственного производства «Стентекс» совместно с ГК Ренова, поэтому в ближайшие годы конкуренция на российском рынке будет нарастать.

Компания ООО «Айкон Лаб ГмбХ» специализируется на разработке и производстве имплантатов для хирургии и нейрохирургии на основании уникального материала «Реперен». В 2019 году один из продуктов компании успешно получил разрешение FDA и CE. Компания ООО «Медэл» разработала и выводит на мировой рынок новую технологию лечения артроза с применением Имплантата электростимулятора остеорепарации «Имплэсо». Отдельным пластом в РФ развивается и медицинская робототехника: сразу 2 команды МГМСУ им. А. И. Евдокимова разработали прототипы медицинских манипуляторов с обратной связью (сенсорика) для проведения сверхточных манипуляций при операциях.

Направление гаджетов и устройств для мониторинга состояния здоровья развивается в формате стартапов, которые ищут свою нишу на рынке или стараются привлечь внимание крупной корпорации, ряд проектов уже представлены на международном рынке. Например, гаджет для мониторинга здоровья «HealBe» (ООО «Хилби»), который имеет самый широкий функционал для трекинга показателей здоровья. Компания ООО «Нордавинд-Дубна» вывела на международный рынок телемедицинский прибор для контроля ЭКГ в домашних условиях («Кардиофлешка»), а компания ООО «БрейнБит» завершила разработку технологии производства сенсоров для неинвазивного глюкометра и планирует в 2021 году начать продажи изделий. В разработке находится ряд платформенных решений на основе искусственного интеллекта для анализа разнородных данных о человеке и выработки индивидуальных решений для увеличения резервов здоровья, повышения качества жизни, продления долголетия и снижения смертности от инфекционных заболеваний, в т. ч. ожидает поддержки проект НТИ «Платформа Health Neuristics». Разработаны передовые с точки зрения научно-технического подхода алгоритмы для прогнозирования рисков развития заболеваний, в том числе связанных с факторами окружающей среды (ООО «Биогеном»).

Также следует отметить и разработки по модернизации первичного звена здравоохранения в РФ. Так, специалисты компании ООО «Академический медицинский информационно-аналитический центр» разработали пилотную сеть «мини-поликлиник», позволяющую в одной «мини-поликлинике» с минимальными кадровыми ресурсами объединить всю первичную диагностику пациента. Ведутся разработки систем поддержки принятия решений (СППР) с использованием алгоритмов обработки больших объемов данных (технологий больших данных) и систем искусственного интеллекта при оказании медицинских услуг в дистанционной форме. Создана ассоциация «Национальная база медицинских знаний», объединяющая разработчиков и производителей в данной сфере.

Модель взаимодействия компаний рынка «Хелснет» ключевыми российскими участниками рынка может идти по следующим сценариям:

- Продажа разработки на стадии, где риски клинической эффективности уже нивелированы, но присутствуют риски стадии масштабирования и/или промышленного производства;
- Интеграция готовых продуктов (которые не требуют медицинской регистрации) в платформенные решения;
- Инкубация проектов, которые имеют прототип продукта, в корпоративных инкубаторах российских государственных корпорациях и крупных участников рынка.

1.3. Сведения о глобальном контексте возникновения нового рынка

1.3.1. Глобальные технологические тренды и трансформационные изменения в традиционных отраслях, вызванные внедрением сквозных технологий, находящиеся в сфере реализации плана мероприятий («дорожной карты»)

1.3.1.1. Развитие геномных технологий - уменьшение стоимости секвенирования и рост объемов накопленной генетической информации, которая позволяет все больше узнавать относительно предрасположенности к различным заболеваниям

Целевой порог развития технологии секвенирования определен экспертами как не более \$100 за полногеномное секвенирование одного человеческого генома. Начиная с этой стоимости генетические исследования смогут быть доступны населению всего мира, а компании начнут наращивать объёмы сырых данных для аналитики экспоненциальным трендом. Компания BGI (Китай) сделала подобное заявление весной 2020 года, однако экономическую состоятельность его ещё предстоит проверить, поскольку заявление совпало с привлечением инвестиций через IPO и увеличением государственной поддержки в связи с пандемией COVID-19. Согласно инвестиционной отчётности компания Illumina, которая является технологическим лидером полногеномного секвенирования, вложила в исследования в 2019 году более \$600 млн. Учитывая, что подобные задачи считаются социально важными, то обычно до 40% от общей суммы инвестиций выделяется за счёт государственных программ. Таким образом, суммарный инвестиционный поток может достигать \$1 млрд в год.

Главным фактором, запустившим взрывной рост медицинской генетики, стала потребность в развитии персонализированной и превентивной медицины. Считается, что до 20% существующих медицинских протоколов лечения неэффективны, поскольку не учитывают индивидуальные особенности организма человека, а также изменения эпидемиологической обстановки в мире (множественная лекарственная устойчивость патогенов, чрезвычайная вариабельность микроорганизмов).

Идет значительный рост количества данных медицинского генетического тестирования, ряд исследователей считает, что объем данных удваивается каждый год. Наряду с падением стоимости полногеномного секвенирования, такая ситуация создает повышенный спрос и благоприятные условия для роста рынка биоинформатических услуг. Одним из самых больших вызовов в интерпретации сложных генетических тестов является консолидация разрозненных генетических и медицинских данных. В связи с этим в настоящий момент активно развиваются технологии семантического анализа, *in silico* прогнозирование новых мишеней, моделирование эффективности лекарств-кандидатов, а также развитие тестов, позволяющих

предсказывать эффективность лечения для конкретного заболевания и конкретного пациента на основе анализа его генома.

Еще одним важным технологическим трендом в области развития геномных технологий является разработка платформ для быстрого сбора информации и прогнозирования развития эпидемий на популяционном уровне. Данная задача требует компетенций не только в генетике, но и в объединении разнородных данных (анализ изображений, анализ данных лабораторной диагностики, медицинские карты и научные данные) для построения надежных моделей прогноза, в том числе учитывающих генетические особенности определенных популяций. Серьезным барьером в области геномных технологий являются регуляторные требования (в том числе допуск тестов и прогностических программ на рынок), а также вопросы повышения технологичности и надежности методов анализа «на местах».

Дополнительно к анализу геномных данных развиваются новые технологии анализа образцов, идет интенсивный поиск новых высокоинформативных платформ point-of-care диагностики.

Данный тренд оказывает прямое влияние на развитие технологий и создание продуктов сегментов «Медицинская генетика», «Превентивная медицина» и «Здоровое долголетие».

1.3.1.2. Поступательное развитие технологий геномного редактирования, в первую очередь CRISPR-технологий, которые распространяются в разные сферы, связанные со здоровьем и средой обитания человека

На данный момент методика CRISPR-CAS рассматривается как способ с отнюдь несовершенной статистикой применения. Наиболее эффективные результаты от внедрения составляют 1/50 - 1/120 клеток с успешно отредактированным геномом (без лишних вставок или повреждений ДНК). Данный процент считается очень низким, поэтому увеличение точности редактирования до десятков процентов успешных клеток откроет будущее для технологии, сделав её максимально эффективной. Общий объём венчурных инвестиций в данном направлении не превышает \$5 млрд именно из-за непреодоленного ещё технологического барьера.

Методика направленного редактирования генов CRISPR-CAS считается очень перспективным направлением в современной генной инженерии. Однако вопрос направленного редактирования геномов многоклеточных организмов до сих пор является нерешенной технологической задачей, поэтому актуальные направления применения редактирования генов остаются ограниченными воздействием на единичные клетки. Это включает в себя работу с эмбрионами (и вызывает ряд этических

проблем) или редактирования единичных клеток для дальнейшего получения колоний в организме человека (подходы к лечению ВИЧ).

Разработчики CRISPR-технологий рассматривают не только человека как объект редактирования. К примеру, сейчас ведутся работы по созданию животных, органы которых за счет геномного редактирования могут использоваться для трансплантации. Перспективным направлением является генетическая модификация, например, насекомых, с целью прекращения переноса инфекций.

Данный тренд оказывает прямое влияние на развитие технологий и создание продуктов сегмента «Медицинская генетика».

1.3.1.3. «Размытие» границы между гаджетом носимой электроники и медицинским устройством

Согласно информации EQM Index, инвестиции в гаджеты носимой электроники выросли с \$23 млрд в 2017 году до \$173 млрд в 2020, при этом сам рынок оценивается в сотни миллионов долларов (обычно не более \$500 млн). Основные игроки на рынке – это крупнейшие компании в сфере Информационных Технологий: Google, Apple, Xiaomi, Samsung и проч. Для сравнения общий объем инвестиций в рынок медицинского оборудования по данным Fortune Business Insights оценивается в сумму, не превышающую \$95 млрд, при размере рынка \$468 млрд к 2020 году, далее эти цифры будут расти линейно на 5,4% в год. В то время как ИТ-компании обещают увеличить объем инвестиций главным образом в исследования и разработки. Это говорит о том, что уже сейчас тренд на демократизацию и цифровизацию медицинских приборов инвестируется финансовыми институтами в 2 раза более активно, чем исключительно технические улучшения механизмов работы медицинских приборов.

Носимые гаджеты позволяют собирать большой объем данных о здоровье человека, при этом в случае наличия какого-либо заболевания, они уже сегодня позволяют человеку следить за динамикой своего состояния без постоянного обращения к врачу. Многие технологические компании взяли курс на накопление валидированных данных и подтверждение «медицинского» статуса для своих приборов. Предполагается, что дальнейшее развитие этого направления позволит использовать гаджеты не только для диагностики, но и для прогнозирования рисков развития заболеваний и составления индивидуальных рекомендаций по профилактике. Развитие таких технологий – это определенный вызов для системы здравоохранения и медиков, которые должны будут научиться эффективно работать с данными с носимых устройств, интегрировать их в электронные медицинские записи, и использовать для оценки качества оказания медицинской помощи.

Данный тренд оказывает прямое влияние на развитие технологий и создание продуктов сегментов «Спорт и здоровье», «Превентивная медицина» и «Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки».

1.3.1.4. Интенсивная разработка имплантируемых или глотаемых датчиков и устройств

В 2019 году аналитические исследования показали более 400 новых разработок в этой сфере, хотя в 2006 таких проектов насчитывалось не более 20. Устройства, помещаемые тем или иным образом внутрь человека, и передающие данные о состоянии внутренних систем организма, позволяют предотвращать развитие патологических процессов. Компания Google работает над интраокулярными имплантатами, помогающими бороться с возрастной дегенерацией зрения. Такие технологии «приближают» здравоохранение к появлению искусственных внутренних органов. Например, разработка BigFoot biomedical, использует датчики искусственного интеллекта и инсулиновую помпу, чтобы компенсировать некорректную работу поджелудочной железы. Стоит отметить, что такие устройства позволяют собирать новые данные о том, что происходит внутри организма в реальном времени и использовать эту информацию для продления и повышения качества жизни человека.

Данный тренд оказывает прямое влияние на развитие технологий и создание продуктов сегмента «Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки».

1.3.1.5. Масштабное внедрение технологий искусственного интеллекта в здравоохранение, развитие точности алгоритмов

Внедрение систем искусственного интеллекта (ИИ) в медицину – это один из важнейших современных трендов мирового здравоохранения. Анализ венчурных сделок в данного технологического сегмента показал, что если за период с 2012 по 2018 год было совершено порядка 270 инвестиционных сделок общей суммой \$1,8 млрд, то в 2019 году объем инвестиций составил всего за один год \$1,3 млрд.

Технологии искусственного интеллекта в корне меняют мировую систему здравоохранения, позволяя кардинальным образом переработать систему медицинской диагностики, разработку новых лекарственных средств, а также в целом повысить качество услуг здравоохранения при одновременном снижении расходов для медицинских клиник. В области диагностики ИИ-приложения должны позволить значительно повысить скорость и точность постановки диагноза, что сейчас активно применяется в офтальмологии, дерматологии, анализа снимков КТ, рентгена. Технологии ИИ способны автоматизировать ряд рутинных процессов в медицине,

например, предварительные опросы пациентов, ведение записей истории болезни, формирование пула возможных диагнозов, формирование вариантов оптимального плана лечения. Помимо прочего, искусственный интеллект может помочь разобраться с новыми потоками данных, в том числе с данными с медицинских устройств и датчиков, а также с генетическими и метаболомными данными.

Данный тренд оказывает прямое влияние на развитие технологий и создание продуктов сегментов «Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки», «Биомедицина», «Превентивная медицина».

1.3.1.6. Внедрение Блокчейн-технологий в здравоохранение

Рост интереса к блокчейн-технологиям в здравоохранении подтверждается ростом количества публикаций, посвященных этой технологии. Если до 2016 года присутствовали лишь единичные упоминания в средствах массовой информации, то в 2019 вышло более 250 публикаций. Аналитики прогнозируют, что до 2025 года рынок блокчейн-технологий на уровне провайдеров медицинской помощи будет расти со скоростью более 50% в год и достигнет объемов \$1,6 млрд.

Блокчейн-технологии в здравоохранении, медицине и фармацевтике могут использоваться для управления электронными медицинскими картами, цепочками поставок лекарств, для борьбы с контрафактной продукцией, контроля за распределением донорских органов, проведения клинических и биомедицинских исследований, удаленного мониторинга пациентов, улучшения процедур страхования и выставления счетов, а также анализа медицинских данных. В современной инфраструктуре здравоохранения отсутствуют надлежащие механизмы обмена медицинской информацией.

Данный тренд оказывает прямое влияние на развитие технологий и создание продуктов сегментов «Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки», «Биомедицина», «Превентивная медицина».

1.3.2. Глобальные политические, экономические, социальные, экологические и регуляторные тренды

1.3.2.1. Изменение демографической ситуации

Старение населения – увеличение доли пожилых людей в общей численности населения – является одной из наиболее актуальных демографических проблем. Старение населения является результатом длительных и сложных демографических изменений, связанных с изменениями характера воспроизведения населения, рождаемости, смертности, их соотношения, а также частично миграции. По оценкам ООН, население мира в возрасте 60 лет почти втрое возросло за период с 1950 до 2000 года (205 и 600 миллионов человек, соответственно), в 2009 году

составило 737 миллиона человек, а к 2050 году составит более 2 миллиардов человек, еще раз утроившись за период времени в 50 лет. По прогнозам ООН, к 2050 году в развитых странах на каждого работающего гражданина будет приходиться по пенсионеру. В настоящее время создаются условия для поддержания здоровья пожилых людей на уровне, обеспечивающем активное долголетие. Интенсивно изучаются механизмы, лежащие в основе старения и нарушений различных функций организма в пожилом возрасте. Сочетание фундаментальных исследований в различных областях медицинской науки, трансляционных исследований и мероприятий по внедрению результатов инновационной медицинской деятельности в практику, позволят совершенствовать различные мероприятия по оказанию медицинской помощи пожилым людям.

По мере того, как люди будут становиться старше, медицине придется справляться с большим количеством хронических заболеваний, при которых значительная часть лечения фактически производится вне стен больницы и больше связано с образом жизни.

1.3.2.2. Рост расходов на здравоохранение во всех странах.

В настоящее время государства стремятся уйти от всеобъемлющей ответственности за состояние здоровья граждан, что связано с неопределенностью масштабов необходимого финансирования и эффективностью расходов общественных фондов. Сегодня полная ответственность избыточна даже для столь мощных экономик, как национальные системы здравоохранения стран G7.

1.3.2.3. Изменение потребительских трендов на медицинском рынке

Общественный запрос в совокупности с меняющимся информационным ландшафтом задает следующие потребительские тренды, которые непосредственно влияют на традиционный ландшафт рынка здравоохранения:

- Переход к 4П-медицине с акцентом на профилактику заболеваний – разработка персонализированных программ ранней диагностики, профилактики и лечения заболеваний при осознанном и активном участии человека в управлении собственным здоровьем (фокус на его сохранении);
- Постоянная самоорганизация пациентов и врачей с помощью онлайн-коммуникаций и интернет-сообществ (вне территориальных и национальных границ, геймифицированная образовательная среда экстерриториальных сообществ с технологиями дополненной реальности);
- Устойчивая ориентация пациентов во всем мире на самопомощь, взаимопомощь и «ответственное самолечение»;

- Устойчивый рост популярности натуропатических методов профилактики и традиционной (комплементарной) медицины. Сейчас все большую ценность приобретают экологически чистые натуральные продукты и лекарственные средства для профилактики и лечения, доврачебной само- и взаимопомощи.

1.3.2.4. Смягчение позиций регулятора по вопросам допуска на рынок инновационных препаратов и методов лечения, применяемых в тяжелых или безнадежных случаях.

Инновационные препараты, генотерапевтические продукты, технологии клеточной терапии требуют не только новых производственных технологий и научных открытий, но также и прозрачной среды регулирования: протоколов испытаний, критериев эффективности для допуска на рынок. В настоящее время большинство регуляторов в развитых странах смягчили требования для технологий и препаратов, которые применяются в самых тяжелых случаях или в случае неизлечимых заболеваний. Таким образом, для новых препаратов определен своеобразный испытательный полигон, в пределах которого компании могут совершенствовать предлагаемые рынку решения.

1.3.2.5. Формирование активной общественности, которая оказывает давление на организацию доступа к медицинской помощи на местном и национальном уровне

Многие страны уже столкнулись с дефицитом доступа к медицинской помощи и в первую очередь этот тезис актуален для пожилых людей. Началось формирование влиятельных групп – сообществ пациентов и активистов здорового долголетия –, которые оказывают давление на регуляторные органы и медицинские компании с целью повышения доступности препаратов и снижения их стоимости для конечного потребителя. Особенно выделяется нозология нейродегенеративных расстройств, поскольку препаратов от подобных расстройств мало на рынке, а заболевания сильно снижают качество жизни пациентов. Ряд экспертов считает, что стареющее население в зрелом возрасте с одинаковыми ценностями, потребностями и проблемами будет ключевым локомотивом трансформации здравоохранения.

1.3.2.6. Эффективность региональных систем здравоохранения становится ключевой задачей правительств

Данный фактор приводит, в частности, к тому, что многие ключевые вопросы, касающиеся организации здравоохранения или проведения медицинских исследований, становятся «политическими ставками» и особенностями политического ландшафта в каждой конкретной стране.

1.4. Сегментация возникающего рынка, оценка конкурентности и темпов роста сегментов в их текущем виде

Рабочая группа «Хелснет» для упрощения классификации и сохранения ее гибкости остановилась на варианте, ориентированном на уровни организации биологических систем, таким образом, выделив сегменты рынка:

1. Популяционный уровень – «Здоровое долголетие»;
2. Организменный уровень – «Профилактическая медицина»;
3. Клеточный уровень – «Биомедицина»;
4. Молекулярный уровень – «Медицинская генетика».

Вместе с тем, рассмотрение данных сегментов является неполным без выделения еще одного сегмента, который является интегрирующей системой по отношению к уровням организации биологических систем:

5. Уровень сбора и анализа данных – «Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки».

В целом рынок «Хелснет» разделяется на два укрупненных блока: профилактическая медицина (до заболевания) и высокотехнологичная медицина (для лечения заболеваний). В рамках профилактической медицины организм человека можно рассматривать как в статике, ориентируясь на методы сохранения его текущего здорового состояния как можно дольше, так и под воздействием динамических методов, которые приводят к расширению функциональных возможностей и качеств организма. В связи с этим рабочей группой в рамках данного блока было выделено два соответствующих сегмента рынка: «Превентивная медицина» и «Спорт и здоровье».

Характеристика отдельных сегментов, их темпов роста и оценка конкурентности:

1.4.1. Сегмент рынка «Медицинская генетика».

Данный сегмент рынка персонализированной медицины включает в себя генетические исследования, направленные на диагностику заболеваний человека, фармакогенетические исследования, популяционную генетику, сервисы по генетическому консультированию. Отдельной областью, частично пересекающейся с рынком биомедицины являются генотерапевтические продукты. Медицинская генетика позволяет определять как крупные геномные перестройки, так и точечные нарушения, приводящие к нарушению метаболизма и развитию патологических заболеваний. В

отличие от остальных методов современной *in vitro* диагностики, медицинская генетика работает напрямую с генетическим материалом, а не с косвенными характеристиками, свидетельствующими о патологиях. Такой подход даёт огромные преимущества в пренатальной диагностике, лечении наследственных заболеваний, онкологии, кардиологии, нейродегенеративных заболеваниях, трансплантологии и многих других клинических областях. В инфекционной диагностике данный метод позволяет определить напрямую наличие ДНК/РНК патогена в организме, а также классифицировать патоген для подбора дальнейшего курса терапии и отслеживания эпидемиологической ситуации в регионах.

Ключевым трендом, запустившим взрывной рост медицинской генетики, стала потребность в развитии персонализированной и превентивной медицины. Считается, что до 20% существующих медицинских протоколов лечения неэффективны, поскольку не учитывают индивидуальные особенности организма человека, а также не учитывают изменения эпидемиологической обстановки в мире (множественная лекарственная устойчивость патогенов, чрезвычайная вариабельность микроорганизмов).

Основные технологические сегменты рынка медицинской генетики формируют следующую производственную цепочку: ключевые компоненты (ферменты, нуклеотиды, лабораторный пластик) – технологическое оборудование, платформы – производство наборов реагентов – сервисы генетического тестирования – услуги интерпретации диагностических тестов – генотерапевтические препараты.

Стоимость прочтения генома человека за последние 15 лет снизилась со \$100 млн в 2001 г. до \$1000 в 2015 г. и продолжает снижаться с высокими темпами. По прогнозам поставщиков оборудования и технологий, ожидается, что себестоимость прочтения генома человека через 5-7 лет достигнет \$100–50.

Основные технологические тренды сегмента «Медицинская генетика»:

- рост количества данных медицинского генетического тестирования;
- взрывное развитие новых технологических платформ генетического тестирования и как следствие снижение стоимости теста;
- увеличение чувствительности и специфичности тестов;
- увеличение спроса на мультифакторный анализ ДНК/РНК.

Компании-лидеры на мировом рынке медицинской генетики: Illumina, ThermoFisher, международные лабораторно-диагностические компании 23andMe и др., компании-производители диагностических тестов Roche, Abbott, BGI, Merck.

Российские компании, оперирующие на этом рынке: ООО «Генотек», ООО «Атлас», ООО «Базис Генотех», ООО «НЦГИ» (MeGenetics), ООО «Медико-биологический Союз», ООО «Литех», ООО «ИНВИТРО», ООО «Биосан», ООО «СибЭнзайм», Амбер, ООО «ДНК-Технология», ООО «Интерлабсервис» и др.

Объем мирового рынка медицинской генетики должен составить в 2020 году \$12,44 млрд, а средний темп его роста превысит 20% в год. Значительный толчок к развитию данного направления дала пандемия COVID-19, при этом это касается всех этапов производственной цепочки: от разработки новых тестов, реагентов, устройств до производства исходных компонентов и проведения анализов.

Объем российского рынка медицинской генетики в 2018 году составил около 897,6 млн. руб., а темп роста оценивался в 1,5%.

1.4.2 Сегмент «Биомедицина»

Биомедицина - сегмент рынка персонализированной медицины, включающий в себя биофармацевтические препараты, клеточные продукты, новые медицинские биоматериалы, биопротезы, искусственные органы и ткани, а также таргетную доставку лекарств. Существенной особенностью современных биомедицинских проектов является их высокая стоимость как с точки зрения инфраструктуры, так и с точки зрения затрат на исследования. Кроме того, отдельную сложность составляют регуляторные барьеры.

Биомедицинские и биофармацевтические продукты — это лекарственные препараты и изделия медицинского назначения, компоненты которых полностью или частично произведены из биологических источников. К таким продуктам можно отнести:

- фармацевтические препараты, в том числе моноклональные антитела;
- вакцины;
- рекомбинантные препараты (инсулин, интерферон, колониестимулирующие факторы);
- клеточные продукты, в том числе импланты.

В настоящий момент биомедицинские продукты занимают около 20% рынка терапевтических лекарственных средств и ожидается, что эта доля на

рынке будет увеличиваться в силу их превосходства над синтетическими аналогами. Ключевые преимущества продуктов биомедицинского происхождения:

- высокая терапевтическая эффективность и потенциал действия;
- меньшее количество побочных эффектов;
- возможность полностью излечивать заболевания после первого курса применения или разового применения без необходимости поддерживающей терапии или ревизионных вмешательств.

Прогнозируется, что дальнейший рост рынка будет поддерживаться притоком частных инвестиций, снижением регуляторных барьеров и развитием инновационной инфраструктуры.

Основные технологические тренды сегмента «Биомедицина»:

- рост числа продуктов в сфере регенеративной медицины, одобренных к применению зарубежными регуляторами;
- рост спроса на материалы с управляемыми механическими свойствами (биосовместимые материалы), а также развитие технологий ускоренной печати: 3D-биопринтеров или биореакторов;
- появление новых гайдлайнов, позволяющих технологизировать и стандартизировать производство клеточных продуктов, и выработать подходы к снижению производственных издержек;
- появление новых форм лекарственных препаратов, упрощающие введение активного вещества;
- развитие систем адресной доставки лекарственных препаратов;
- внедрение персонализированного расчёта дозировок при назначении лекарственных препаратов.

Объем мирового рынка биомедицины и биофармацевтики в 2018 году превысил \$400 млрд, при этом эксперты оценивают рост отрасли как стабильный (скорость роста 9-10% в год). Один из главных факторов стабильного роста является позиция медицинских регуляторов FDA (США) и ЕМА (Евросоюз). Европейские и американские регуляторные службы в период 2016-2017 гг. провели ряд решений, сделавших процесс регистрации инновационных продуктов существенно более понятным и простым. Инвестиционный приток в отрасль биомедицины растет как со стороны государства (в развитых странах мира), так и со стороны частных корпораций. В свою очередь, в 2018 году капиталовложения в отрасль

привели к увеличению числа сделок слияний и поглощений, а также к росту числа консорциумов по разработке биомедицинских продуктов. Наиболее востребованными сейчас являются продукты (проекты), созданные на основе «disruptive technology» (разрушающие инновации), которые позволяют снизить стоимость лечения конкретных заболеваний в 10 и более раз. Большая часть лидеров рынка считает главным трендом развития отрасли снижение стоимости биомедицинских продуктов, которое должно позволить вывести биомедицинские продукты на рынки Китая, Индии и Африки к 2025 году. Ведущим регионом в области биомедицины является Северная Америка. Лидерство континента связано с развитой системой инвестиций в R&D, современной инфраструктурой и высокой заинтересованностью потребителей. Прогнозируется, что к 2023 на втором месте будет Азиатско-Тихоокеанский регион, который обещает максимальный рост за счет государственной поддержки, общего экономического роста, модернизации здравоохранения, а также просветительской работы.

Объем российского рынка биомедицины в 2017 году составил около 80,7 млрд руб., Прогнозируется, что средний темп роста рынка в горизонте до 2025 года составит порядка 14,5% в год, а общий объем российского рынка достигнет 148 млрд руб.

Ключевые игроки на рынке биомедицины: Amgen, F. Hoffmann- La Roche, Novartis, Johnson & Johnson, Pfizer, Sanofi, Eli Lilly and Company, AbbVie, Novo Nordisk, Bristol - Myers Squibb, NanoString Technologies, Qiagen, Celgene Corporation, Affimed.

1.4.3. Сегмент «Превентивная медицина»

Превентивная медицина – комплекс мероприятий, направленных на предотвращение (не лечение) как физических, так и психических болезней или состояний, которые провоцируются факторами окружающей среды, генетической предрасположенностью, болезнетворными агентами или образом жизни. В настоящий момент принято считать, что изменение фокуса систем здравоохранения в сторону превентивного подхода к заболеваниям и факторам риска поможет снизить затраты на душу населения минимум на 2 порядка.

Как правило, современная система менеджмента медицинских организаций не настроена на постоянную работу со здоровыми клиентами, поскольку последние требуют персонального подхода, новых предиктивных и скрининговых продуктов (взамен существующих диагностических), а также новых способов наблюдения и ведения клиентов (существующие протоколы наблюдения пациентов с диагнозом не подходят для ведения

здоровых пациентов). Настолько масштабное реформирование системы здравоохранения невозможно без понимания Миссии, Целей и Задач, которые сформулированы в концепции 4П медицины: Предикция, Персонализация, Превентивность, и Партнерство. В последние годы термин «превентивной медицины» был уточнен до термина «Прецизионной медицины», что говорит о необходимости детализации цепочек причинно-следственных связей, которые помогают понять, какие экологические, социальные и другие изменения стоят за ухудшением состояния здоровья и предотвратить их. Ожидается, что технологическим инструментом, способным хранить и анализировать сложные причинно-следственные связи, могут стать программы сбора, хранения и анализа данных о здоровье человека. Именно в этой точке сейчас происходит столкновение традиционных игроков рынка здравоохранения и крупных сетевых и телекоммуникационных корпораций, которые накапливают значительные объемы данных об образе жизни, привычках и факторах окружающей среды (данный конфликт описан в разделе 3).

В базовом ядре рынка превентивной медицины дорожной карты «Хелснет» лежат следующие тренды:

- снижение инвалидности среди пациентов с хроническими заболеваниями путем применения домашних медицинских устройств начиная от ингаляторов до персональных дозаторов лекарств;
- развитие технологий мониторинга здоровья и диспансеризации;
- развитие персональной фармакологии и диетологии на основе анализа генома, протеома, иммунома, метаболома и микробиома;
- рост спроса на биоактивные добавки и нутрицевтические препараты, лекарственные растения традиционной азиатской медицины;
- развитие базы данных и системы для сбора Real World Evidence;
- рост спроса на системы и алгоритмы для автоматического эпидемиологического скрининга;
- развитие Blockchain-технологий медицинского страхования;
- развитие репродуктивных технологий.

Данный набор разнообразных продуктов, устройств, препаратов и систем определяется как рынок технологий, обеспечивающих индивидуальную настройку здравоохранения, в которой медицинские практики и продукты подбираются под конкретного индивида.

Рынок вышеперечисленных технологий оценивается в более чем \$500 млрд, то есть на данный момент он составляет лишь 4% от рынка всей медицинской помощи. С другой стороны, темпы его роста достигают более 23% в год. Факт столь динамичного развития направления говорит о том, что к 2035 году представление о медицинской помощи может кардинально измениться: экономические и социальные изменения приведут к одинаковому уровню затрат на лечение и превенцию заболеваний. Формирующийся запрос на поддержание здоровья среди активной части населения мира находит активный отклик и в социальных изменениях, и в отношении к окружающей среде, и изменении стандартов медицинского менеджмента и в разработке инновационных продуктов.

Рынок превентивной медицины сейчас находится в процессе перестройки прежней модели развития инноваций в оптимальные пути развития, уже сейчас заметны существенные изменения: исключение венчурных и инвестиционных фондов из структуры инновационного лифта, активное подключение государственных инвестиций и активное использование НКО для снижения транзакционных издержек и барьеров выхода на рынок. Кроме того, мировые объединения – ВОЗ и Международный банк – все чаще используются для масштабирования технологий на мировом рынке. По экспертным оценкам объем мирового рынка превентивной медицины составил в 2018 году более \$450 млрд, при этом средний темп роста, прогнозируемый на ближайшие 5 лет, должен составить 23,8%.

Объем рынка превентивной медицины в России в 2017 году составил около 73 млрд руб., а прогнозируемый темп роста – 10%.

Ключевые игроки рынка превентивной медицины: Affymetrix, HistoRX, Hologic, Omron Healthcare, Medtronic, Abbott Laboratories, Tivivity Health, Dilon Technologies, Allscripts, AT&T, Apple, Samsung, Philips, Novo Nordisk, Eli Lilly, Quanterix, American College of Preventive Medicine, Cancer Prevention Pharmaceuticals, TotalWellness, National Association of Worksite Health Centers, Motiva Health & Chiropractic.

В России на рынке превентивной медицины оперируют компании ООО «РуноМед», ООО «НСТ-Мед», ООО «Кардио-контроль», ООО «Медархив», АНО ДО «Учебный центр общественного здоровья», АНО «Школа Активизации Гражданственности (ШАГ)» и др. В секторе «Методы и средства коррекции» – ООО «СИНОФАРМ», ООО «Алтай Вистерра», ООО «ССХП «Женьшень», ООО «Гранде», ООО «ОРИС ПРОФ», ООО «КДЦ», ООО ЦТиВМ «ПЯТЬ ЭЛЕМЕНТОВ» и др.

Также можно отметить несколько профессиональных медицинских ассоциаций, активно участвующих в развитии рынка превентивной медицины:

- Ассоциация врачей общей практики (семейных врачей) Московской области;
- Профессиональная Ассоциация Рефлексотерапевтов;
- Союз диетологов, нутрициологов и специалистов пищевой индустрии;
- Российская Ассоциация геронтологов и гериатров;
- ОСОО «Российское общество медицинской элементологии»
- Ряд государственных учреждений Минздрава России: ФГБУ РНЦ МРиК, ФГБУ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, ФГБУ НИИ Питания ФАНО, ФГБУ ЦНИОИЗ Минздрава России и др.

1.4.4 Сегмент «Здоровое долголетие»

Мир сталкивается с беспрецедентной ситуацией: в скором времени количество людей старшего возраста (старше 65) будет больше, чем детей (в возрасте до 5 лет). Количество людей в глубокой старости (старше 80) будет больше, чем когда-либо прежде. В результате падения показателей рождаемости и значительного увеличения продолжительности жизни старение населения будет продолжаться и даже ускоряться. Согласно прогнозам, число людей в возрасте 65 лет и старше вырастет до почти 1,5 миллиардов в 2050 году, причем большая часть этих людей будет жить в развивающихся странах. Анализ, проведенный в ряде стран ВОЗ, показывает, что стареющее население добавляет, как минимум 12% к общим затратам на здравоохранение в мире. По мере увеличения доли пожилых людей и продолжительности жизни во всем мире возникают следующие вопросы:

- способна ли медицина обеспечить высокий уровень жизни и социальной активности для пожилых людей?
- возможно ли создание медицинской и социальной инфраструктуры, которая могла бы способствовать улучшению здоровья и благополучия в пожилом возрасте?

Ситуация обостряется тем, что пожилые люди в полной мере ощущают на себе кризис системы здравоохранения. Это поколение первым в истории массово столкнулось с нейродегенеративными заболеваниями, ухудшением качества жизни из-за возрастных патологий опорно-двигательной системы, несовершенством администрирования пациентов с хроническими

заболеваниями и недостатком знаний о паллиативной помощи. Медицинские технологии здорового долголетия лежат на стыке нескольких технологических платформ в области генетики, биомедицины и 4П-медицины и включают в себя следующие блоки:

- омолаживающие технологии и регенеративная медицина;
- геропротекторы и персональная нутрицевтика на основе анализа генома, протеома, иммунома, метаболома, микробиома;
- генная терапия для лечения заболеваний, связанных со старением (в первую очередь нейродегенеративных);
- Персонализированный анализ биомаркеров и персонализированная диагностика;
- системы персонализированного прогноза здоровья, качества жизни и долголетия;
- технологии превентивной терапии, в том числе персональная фармакология, вакцинация и иммунизация.

Суммарно оценка рынка здорового долголетия в применении к медицинским услугам и технологиям составила \$835,09 млрд долларов на 2018 год. Эксперты считают, что глобальная трансформация на рынке медицины здорового долголетия совершится благодаря четырем движущим силам:

1. Сообществу активистов (активисты здорового долголетия и сообщества пациентов);
2. Совершенствованию регуляторных мер;
3. Развитию технологий сбора и анализа медицинских данных;
4. Финансовым технологиям.

При этом ключевой движущей силой в настоящий момент являются именно сообщества, которые оказывают давление на регуляторов и медицинские компании. Целью активистов является повышение доступности, качества и снижение стоимости услуг здравоохранения для конечного потребителя, поскольку именно пожилые клиенты будут составлять в разных странах от 18% до 25% пользователей.

Лидерство на рынке лекарственных препаратов, обладающих свойствами первичной и вторичной профилактики возраст-зависимых заболеваний, принадлежит транснациональным компаниям, таким как: AstraZeneca, Novartis и т.д. Некоторые потенциально геропротекторные средства являются зарегистрированными лекарственными препаратами против определенных заболеваний, к числу производителей геропротекторов относятся фармацевтические компании – одной из таких является российская

компания Фармстандарт. На мировом рынке антивозрастных биомедицинских клеточных продуктов лидируют следующие компании: Takeda, Genzyme, Athersys и др. На рынке научно обоснованных комплексов витаминов и микронутриентов, замедляющих возрастные патологические процессы, важное место занимает фонд Life Extension Foundation. Наиболее крупными игроками на рынке функциональной еды, включая продукты с пробиотиками являются: General Mills, Kellogg, Kraft, Nestle и др.

Рынок сегмента в России можно оценить по объему медицинских и социальных услуг, направленных на группу населения старше 65 лет. Согласно сводным данным Росстата, Минтруда и ОМС, нижнюю границу данного рынка можно оценить в 670 млрд руб. в 2018 году, а прогнозируемый темп роста – 5%.

1.4.5. Сегмент «Спорт и здоровье»

Рынок «Спорт и здоровье» включает в себя широкий пласт продуктов, сервисов и инфраструктуры, связанных с физической активностью человека, в том числе гаджетов для мониторинга и поддержания физической формы и активности (без статуса «медицинских устройств»), фитнес-услуг и приложений для самостоятельных тренировок, программ и персональных рекомендаций по коррекции образа жизни, корпоративных программ для поддержания здорового образа жизни и профилактики заболеваний.

Развитие рынка «спортивного здоровья» опирается на бурно растущий сектор «сбора информации». Мировыми лидерами, разрабатывающими и производящими оборудование для сбора биометрической информации (в т.ч. мобильные устройства для занятия спортом, умной одежды, трекеров здоровья и т.п.), являются такие компании, как Textronics, Firstbeat, Verhaert, TexRay, Reebok, MC10, Hexoskin, Smartex, WMe2, OMsignal, Withink Pulse, Basis Health, Casio, Adidas, MiCoach, Sensoria, Electricfoxy, Athos, Zephyr Technology, Myontec и другие.

Основными игроками сегмента интерпретации собранных данных являются:

- 1) Apple – компания активно работает с докторами и учеными и создает программное обеспечение для постоянного мониторинга сердечного ритма;
- 2) Fitbit – компания занимается как измерением, так и обработкой полученных данных и обладает сотнями патентов в этой области;
- 3) Google – компания собирает генетические данные для последующего анализа и мониторинга показателей организма;

- 4) Jawbone – компания продает браслеты для здоровья и создает соответствующее программное обеспечение, имеет 230 патентов в этой сфере.

Важным трендом сегмента на рынке является развитие «экосистем потребления», который включает в себя не только линейки гаджетов и электронных сервисов, средства интеграции различных сервисов между собой, но также и виртуальные и реальные сообщества пользователей, ведущих определенный образ жизни.

Еще одним важным трендом является стремление компаний перевести свои устройства в разряд «медицинских» и попытки развития медицинских сервисов на их основе. Нужно отметить, что именно носимые устройства сейчас являются ключевыми генераторами «Больших данных» о реальном состоянии здоровья и поведенческих характеристиках популяции. При этом происходит естественная монополизация рынка – для разработки нового «цифрового проекта» необходим доступ к большому количеству данных для построения нейронных сетей, с помощью которых будут формулироваться рекомендации для определенного пользователя. Очевидно, такие данные есть только у крупных компаний, а для маленьких стартапов они недоступны.

Объем мирового рынка «Спорт и здоровье» составил в 2018 году более \$28 млрд, из которых \$2,6 млрд – приложения для спорта и фитнеса. Суммарный темп роста этого рынка достигает 20% в год и к 2035 году его объем может составить более \$600 млрд.

Объем российского рынка «Спорт и здоровье» составляет порядка 110 млрд руб. и продолжает расти с темпом роста в 15%.

1.4.6 Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки информации

Бурное развитие ИТ сформировало два тренда, оказывающих существенное влияние на бизнес-процессы в сфере медицины:

- миниатюризация цифровой элементной базы;
- повышение эффективности цифровых решений.

Эти тренды обеспечили революционные изменения во всех отраслях экономики и жизни человека. Технологическое развитие элементной базы позволило задействовать огромные вычислительные мощности для решения различных задач, при этом энергетические затраты на эти вычисления оказались приемлемы для небольших компаний или домохозяйств. Как следствие, цифровые решения, связанные с искусственным интеллектом,

сбором и обработкой больших данных, оказались не только экономически доступными, но и функционально оправданными для индивидуального потребления. Эти процессы подстегнули развитие рынков информатизации, в том числе и цифровизации различных областей деятельности человека. Относительная дешевизна конечных устройств и фактический устоявшийся стандарт взаимодействия с цифровым окружением через смартфоны определили контуры сегмента рынка «Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки информации». Данный сегмент включает в себя проектирование и реализацию устройств и сервисов по мониторингу и коррекции состояния здоровья человека: сбору анализу и интерпретации данных о состоянии организма, формировании рекомендаций, на основе полученных данных, телемедицину, системы поддержки принятия решений, экспертные медицинские системы, вики-справочники и другие аспекты применения ИТ.

Следует отметить тренды, оказывающие влияние на сегмент:

- Падение цены на использование информационных технологий в медицине;
- Рост количества приложений для поддержки принятия решений в сфере медицины и охраны здоровья;
- Рост числа носимых гаджетов, собирающих медицинские данные;
- Рост интереса к персональным динамическим трекам управления здоровьем;
- Рост количества технологий и продуктов, которые требуют изменения регуляторных правил для допуска на рынок.

Развитие рассматриваемого сегмента рынка «Хелснет» опирается на бурный рост рынка решений ИТ, описанный ранее, а также на достижения лидеров рынка, разрабатывающих системы регистрации, сбора, обработки, хранения и распространения информации, перечисленных в разделе «Спорт и здоровье».

Специфические решения в сегменте представлены компаниями:

- TensorFlow;
- Google (ИИ, \$2 млрд);
- IBM (ИИ, СПИВР, \$ 10 млрд);
- Medical Care;
- Huawei (медицинский IoT, системы хранения и передачи данных, \$3 млрд);
- Karius (скрининг и диагностика, \$ 1 млрд);

- Philips (цифровое сохранение здоровья, источники данных, оборудование, \$15 млрд.).

По оценкам различных аналитических агентств мировой рынок цифровой медицины до 2035 года будет развиваться со скоростью от 15 до 60 % в год в зависимости от сегмента. В 2019 году объем рынка по различным оценкам составил более \$105 млрд, а к 2025 году, развиваясь с темпом 25-30%, достигнет \$ 640 млрд.

Российский рынок цифровой медицины начал более интенсивно развиваться в 2020 году благодаря востребованности телемедицинских сервисов, а также появлению определенности в позиции регулятора относительно допуска на рынок ИТ-продуктов, имеющих экспертную и рекомендательную функции. По оценкам 2018 года рынок информатизации в здравоохранении составил более 50 млрд рублей, а его темп роста – 8,3%.

1.5. Основные направления реализации плана мероприятий («дорожной карты»)

1.5.1. Создание, развитие и продвижение передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках

№	Название направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Краткое описание направления плана мероприятий («дорожной карты»)
1	Биомедицина	Сегмент рынка персонализированной медицины, новых медицинских материалов, биопротезов, искусственных органов, включает направления генной инженерии человека, животных и растений
2	Медицинская генетика	Сегмент включает в себя следующие сектора: генетическая диагностика, биоинформатика, генная терапия, фармакогенетика, популяционная генетика, медико-генетическое консультирование, раннее выявление и профилактика наследственных заболеваний
3	Спорт и здоровье	Сегмент увеличения резервов здоровья, включающий в себя сбор информации, обработку, формирование и реализацию корректирующих рекомендаций и мероприятий, а также создание и внедрение комплекса новых технологических продуктов – спортивного питания, спортивного

№	Название направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Краткое описание направления плана мероприятий («дорожной карты»)
		оборудования, средств профилактики, реабилитации и оздоровления
4	Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки	Сегмент проектирования и реализации устройств и сервисов по мониторингу и коррекции состояния здоровья человека: сбор, анализ и интерпретация данных о состоянии организма, формирование рекомендаций, на основе полученных данных, телемедицина
5	Превентивная медицина	Сегмент, помогающий предотвратить развитие заболеваний с учетом индивидуального подхода к диагностике, лечению и реабилитации
6	Здоровое долголетие	Сегмент, направленный на продление периода здоровой жизни человека и сдвигение наступления болезней на более поздний срок за счет результатов исследований в области геронтологии, гериатрии, генетики и биомедицинских технологий

1.5.2. Поэтапное совершенствование нормативной правовой базы в целях устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения

В рамках Плана мероприятий («дорожной карты») по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации плана мероприятий («дорожной карты») Национальной технологической инициативы по направлению «Хелснет», утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 870-р, предусмотрены следующие направления:

- урегулирование вопросов процедуры ускоренного вывода на рынок разработанных прорывных лекарственных препаратов;
- урегулирование вопросов обращения и использования клеточных продуктов, биоискусственных органов, тканей и систем, которые находятся в разработке и опыт применения которых на практике отсутствует;
- урегулирование вопросов применения телемедицинских и цифровых технологий в здравоохранении;
- формирование нормативно-правовой базы для внедрения механизма лабораторно-разработанных диагностических тестов.

1.5.3. Развитие системы профессиональных сообществ и популяризация Национальной технологической инициативы

№	Название направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Краткое описание направления плана мероприятий («дорожной карты»)
1	Проведение соревнований и конкурсов, направленных на популяризацию рынка «Хелснет»	Мероприятия по организации всероссийских соревнований/конкурсов для молодежи по направлениям рынка «Хелснет». Мероприятия по формированию проектов по вовлечению молодежи в исследовательскую деятельность. Мероприятия по синхронизации с соревнованиями Worldskills и формированию новых компетенций, необходимых на зарождающемся рынке
2	Формирование и развитие профессиональных и бизнес-сообществ рынка «Хелснет»	Мероприятия по формированию и развитию профессиональных и бизнес-сообществ рынка «Хелснет». Мероприятия по формированию курсов повышения квалификации по актуальным направлениям рынка «Хелснет».

1.5.4. Организационно-техническая и экспертно-аналитическая поддержка, информационное обеспечение Национальной технологической инициативы

№	Название направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Краткое описание направления плана мероприятий («дорожной карты»)
1	Экспертно-аналитические исследования для целей развития рынка «Хелснет»	Мероприятия по актуализации дорожной карты и формированию экспертно-аналитических исследований
2	Координация и управление реализацией ДК НТИ «Хелснет»	Мероприятия по координации и управлению реализацией дорожной картой «Хелснет»

1.6. Ожидаемые социально-экономические эффекты от реализации плана мероприятий («дорожной карты») в среднесрочном и долгосрочном периодах

Реализация «дорожной карты» даст эффект не только для сферы здравоохранения, но и для других социально-экономических отраслей Российской Федерации. Согласно экспертным расчётам по ранее

разработанной методологии Института экономики здравоохранения НИУ «Высшая школа экономики», основные эффекты включают:

- экономический эффект (улучшение показателей здоровья): 1 980 млрд руб.;
- коммерческий эффект: 1 174 млрд руб.;
- инвестиции: 738 млрд руб.

Суммарный эффект по трем показателям составляет 3 892 млрд руб.

Реализация «дорожной карты» даст возможность российским компаниям добиться значимого (не менее 1%) присутствия на международном рынке здравоохранения, а также занять не менее 30% российского рынка.

Прочие социально-экономические эффекты:

- Увеличение суммы налогов, поступающих в бюджет, и объема продаж высокотехнологичной продукции;
- Увеличение доли высокотехнологичной продукции в общем объеме экспорта;
- Увеличение продолжительности жизни не менее чем на 10 лет, в том числе продолжительности активной (работоспособной) жизни не менее чем на 5 лет;
- Повышение своевременности и точности постановки диагноза, в т.ч. при диспансеризации;
- Повышение эффективности подбора и контроля лекарственной терапии
- Снижение экономических потерь предприятий от временной нетрудоспособности сотрудников с острыми хроническими инфекционными заболеваниями (далее – ХНИЗ);
- Сокращение продолжительности и стоимости лечения в связи с более эффективным индивидуальным подбором лечения;
- Повышение инвестиционной привлекательности российской науки;
- Улучшение имиджа Российской Федерации вследствие мирового лидерства в прогрессивных направлениях здравоохранения.
- Снижение «утечки мозгов» и трудовой эмиграции среди коренного населения;
- Приток высококвалифицированных мигрантов из других стран;
- Повышение грамотности и приверженности населения здоровому образу жизни.

1.7. Меры по совершенствованию технического регулирования в целях обеспечения реализации плана мероприятий («дорожной карты»)

Законодательной «дорожной картой» «Хелснет», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 870-р, предусмотрено:

- гармонизация законодательства Российской Федерации с нормами права Евразийского экономического союза в части регулирования ускоренной регистрации лекарственных препаратов, а также применения разработанных в лабораториях диагностических тестов;
- внесение изменений в стандарты оказания медицинской помощи, разработка протоколов лечения (протоколов ведения пациента) в части применения телемедицинских технологий, в том числе дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента, с учетом оценки медико-экономической эффективности по результатам реализации пилотных проектов.

2. Сведения о документах стратегического планирования, относящихся к категории разрабатываемых на федеральном уровне, по отраслевому и территориальному принципу, а также в рамках прогнозирования, положения которых учтены при разработке плана мероприятий («дорожной карты»).

«Дорожная карта» была подготовлена Инфраструктурным центром «Хелснет» совместно с рабочей группой по разработке и реализации ДК НТИ «Хелснет» при участии АНО «Платформа Национальной технологической инициативы», АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов», АО «РВК» и Министерства здравоохранения Российской Федерации на основании следующих документов:

- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 и научно-аналитические отчеты, подготовленные в ее рамках;
- Национальный проект «Здравоохранение»;
- Национальный проект «Наука»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 18.04.2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»;

- Проект Стратегии развития фармацевтической промышленности Российской Федерации до 2030 года.

3. Перечень целевых показателей плана мероприятий ("дорожной карты") и их значений

Наименование целевых показателей	Единица измерения	2019	2020	2021	2022	2023	2025	2035
Целевой показатель 1: «Объем выручки российских компаний, работающих на рынке «Хелснет»	Млрд. руб.	162,16	178,38	196,22	215,84	237,41	328,00	3 050,00
Целевой показатель 2: «Объем экспорта продуктов и услуг российских компаний рынка «Хелснет»	Млрд. руб.	12,8	14,08	15,48	17,03	18,74	32,30	241,10
Целевой показатель 3: «Количество сотрудников в российских компаниях, оперирующих на рынке «Хелснет»	Тыс.чел.	12,2	13,3	14,7	16,1	17,8	30,7	220,0
Целевой показатель 4: «Количество заявок, поданных российскими компаниями рынка «Хелснет», на получение патентов, в т. ч. международных»	Шт.	580	650	710	780	850	1 480	11 000
Целевой показатель 5: «Количество российских технологических компаний на рынке «Хелснет»	Шт.	140	160	180	210	250	400	1 000

Методика расчета целевых показателей

Показатели формируются путем сбора соответствующих показателей от компаний экосистемы «Хелснет», в том числе компаний, подавших заявки на включение в реестр высокотехнологичных компаний (проект постановления Правительства Российской Федерации), относящихся к соответствующему рынку. Показатель «Количество российских технологических компаний на рынке «Хелснет» рассчитывается исходя из количества указанных компаний. Показатели «Объем выручки российских компаний, работающих на рынке «Хелснет», «Количество сотрудников в российских компаниях, оперирующих на рынке «Хелснет» и «Объем экспорта продуктов и услуг российских компаний рынка «Хелснет» подаются в соответствии с показателями финансовой отчетности. Показатель «Количество заявок, поданных российскими компаниями рынка «Хелснет», на получение патентов, в т. ч. международных» формируется из всех поданных и удовлетворенных на дату мониторинга патентных заявок в России и за рубежом.

4. Сведения о сформированном в Российской Федерации научно-техническом заделе для реализации плана мероприятий («дорожной карты»).

Российские научно-технические заделы для реализации дорожной карты «Хелснет» обеспечиваются крупными научно-исследовательскими учреждениями, частными малыми, средними, крупными компаниями, которые занимаются разработками, производством и сервисами в сегментах рынков, описанных выше. Выявление лидеров основано на их патентной и публикационной активности, а также динамике финансовых показателей для частных организаций.

Уровень исследований и разработок биомедицинской направленности в России свидетельствует о том, что в отдельных областях существуют сильные научные заделы, не уступающие мировому уровню.

Существенные научные заделы имеются в исследованиях антигенной/поликлональной активации Т-клеток, доставки векторных конструкций в Т-клетки, дизайна и создания специфических ДНК-конструкций, технологий получения и/или генерации функционально-полноценных дендритных клеток *in vitro*, доставки специфических ДНК-конструкций в дендритные клетки, технологий создания противоопухолевых вакцин, генно-инженерного синтеза, получения моноклональных антител и их конъюгатов, технологии математического моделирования как

инструмента системной фармакологии, технологии синтеза наночастиц, обладающих магнитными свойствами.

Наибольшей публикационной и патентной активностью в направлении разработки перспективных лекарственных средств обладают Первый московский государственный университет им. И. М. Сеченова, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Волгоградский государственный университет, Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова. Также можно отметить весомый вклад институтов СО РАН (ИХБФМ СО РАН, ФИЦ ИЦИГ СО РАН) и Новосибирского государственного университета.

Среди российских коммерческих организаций лидерами по патентной активности являются ЗАО «Биокад», АО «Акрихин», ООО «Нанолек», АО «Вертекс», АО «НПО» «Микроген» и ПАО «ФармСинтез».

В сегментах «Превентивная медицина», «Спорт и здоровье» и «Здоровое долголетие» в качестве опорного направления был выделен мониторинг и контроль функций внутренних органов, куда входят такие направления как поиск и технологии распознавания новых биомаркеров, разработки в области eHealth и телемедицины, неинвазивные средства мониторинга, а также разработка фармацевтических препаратов профилактического действия и препаратов против старения. Топ ведущих российских организаций по публикационной активности составляют Первый московский государственный университет им. И. М. Сеченова, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, Нижегородская государственная медицинская академия, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева Минздрава России, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, Российский университет дружбы народов.

Среди российских коммерческих организаций лидерами по патентной активности являются: АО «Вектор Бест», АО «Научно-исследовательский институт технической физики и автоматизации», АО «НИПК «Электрон», ООО «Биосенсор АН», ООО «ИнтерЛабСервис».

Топ-20 российских организаций по области приоритета «Геномные и постгеномные технологии, редактирование генома, молекулярное профилирование и диагностика» (по публикационной активности по направлению за 2013-2017 гг., согласно базе данных РИНЦ): Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Федеральный исследовательский центр институт цитологии и генетики СО РАН, Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина Минздрава России, Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН, Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В. И. Кулакова, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН, Институт биомедицинской химии им. В. Н. Ореховича РАН, Медико-генетический научный центр, Институт молекулярной генетики РАН, Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, Институт цитологии СО РАН, Институт биологии гена РАН, Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН, Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН, Институт акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д. О. Отта, Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова (НИЦ «Курчатовский институт»).

Среди российских коммерческих организаций лидерами по патентной и публикационной активности в указанной области являются ЗАО «Компания ДНК-Технология», ЗАО «Евроген», ОАО «Институт стволовых клеток человека», ООО «ИнтерЛабСервис», ООО «Биолинк».

Фармацевтический сектор в области приоритетного направления «Геномные и постгеномные технологии, молекулярное профилирование и диагностика» сформирован для исследования и разработки лекарственных препаратов для прецизионной терапии орфанных наследственных болезней и таргетной терапии онкологических заболеваний. В Российской Федерации данное направление поддерживается активностью следующих фармацевтических компаний, являющихся как собственно российскими производителями, так и подразделениями ведущих зарубежных компаний: АО Р-Фарм, АО «Биннофарм», ЗАО «Протек», ПАО «НПО Микроген», ООО «Новартис Фарма», АО «Санофи Россия», ООО «Такеда Фармасьютикалс», ООО «Астразенека Фармасьютикалс», ЗАО «Биокад», АО «Генериум», ОАО «Верофарм».

Также в России имеется сформированный кластер биотехнологических компаний разного масштаба и товарооборота, включая охват зарубежных рынков (АО «Вектор-Бест», НПО «Сибэнзим», ООО «НПФ Литех», ООО «Биолабмикс», ООО «Биоссет», «ДНК-синтез» и др.), продукция которых обеспечивает реализацию базовых молекулярно-цитогенетических технологий, остающихся актуальными и в эру геномных и постгеномных технологий. Среди таких биотехнологических продуктов – ферменты, термостабильные ДНК-полимеразы, эндонуклеазы рестрикции, олигонуклеотиды и реактивы для различных видов полимеразной цепной реакции, сэнгеровского секвенирования, фрагментного анализа ДНК. Вызовом для развития таких компаний становится обеспечение собственной продукцией новых технологий генетического анализа, включая редактирование генома и анализ эпигенетических модификаций генома.

Исследования в области новых медицинских материалов основываются на фундаментальных исследованиях клеточных технологий, разработке биodeградируемых и биоактивных скаффолдов, а также на механизмах взаимодействия искусственных имплантатов с тканями организма. Данные знания в перспективе могут составить научно-теоретическую основу для прикладных исследований и разработок. Список российских организаций-лидеров в секторе генерации знаний в рассматриваемой области выглядит следующим образом (по публикационной активности за период с 2013 по 2017 гг., согласно базе данных РИНЦ): Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, Сибирский государственный медицинский университет, Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г. А. Илизарова, Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева Минздрава России, Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов им. акад. В. И. Шумакова, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Минздрава России, Межотраслевой научно-технический комплекс Микрохирургия глаза им. акад. С. Н. Федорова, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова,

Важную роль для внедрения новых разработок фундаментальных исследований в клиническую практику играет закрепление прав на результаты интеллектуальной деятельности. Критерием активности компании на этом рынке является число поданных заявок на патенты и

обладание правами интеллектуальной собственности, закрепленное на уровне патентов. Лидерами по патентной активности среди частных российских компаний стали АО «Татхимфармпрепараты», ЗАО «Конмет», ЗАО «Биомедицинские технологии», ООО «Линтекс», ООО «Медиком».

Направление «Информационные технологии медицинского назначения» представлено в России следующими организациями, лидирующими по патентной активности: ООО «Яндекс», Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации, ООО «Информационные Технологии И Коммуникационные Системы», ООО «Информационные технологии».

В сегменте автоматизации здравоохранения (сегмент автоматизации средств диагностики и мониторинга (включая системы медицинской визуализации, анализа изображений и т.д.), терапевтическая автоматизация (неинвазивная и инвазивная автоматизация), сегмент автоматизации работы лабораторий и аптек, и сегмент связанный с автоматизацией медицинской логистики и обучения) представлены разработки и патенты российских лидеров ФГБНУ «Научный центр неврологии», ООО «АЛЬТОНИКА», Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, ООО «Альтомедика», ООО «Электа».

В секторе облачных вычислений для медицины и здравоохранения лидируют следующие организации: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Петрозаводский Государственный Университет, Санкт-Петербургский Государственный Университет Телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Казанский Федеральный Университет.

5. Оценка рисков реализации плана мероприятий («дорожной карты») и сведения об инструментах их минимизации.

В целом можно спрогнозировать два варианта развития рынка «Хелснет»: в случае реализации и в случае отсутствия соответствующих мероприятий дорожной карты.

В случае отсутствия мероприятий дорожной карты сценарий подразумевает линейное развитие технологий в России существующими коллективами научно-исследовательских организаций и компаниями без значительной консолидации, акселерации проектов и команд, а также без мероприятий по вовлечению молодежи в исследовательскую деятельность. В данном сценарии слабо развивается научно-технологическая кооперация и междисциплинарное сотрудничество, в области которого как раз и ожидаются самые яркие технологические прорывы в ближайшее

десятилетие. Развитие по данному сценарию ведет к тому, что несмотря на имеющиеся позитивные предпосылки развития технологий «Хелснет» в России, основные технологические барьеры будут преодолеваются за рубежом.

В случае реализации мероприятий дорожной карты будет сформирована экосистема, позволяющая обеспечить поддержку компаний на всех стадиях жизненного цикла проектов (от идеи до внедрения в массовое производство). Совершенствование законодательства и устранение административных барьеров на рынке «Хелснет» приведет к значительному ускорению развития индустрии. Данный сценарий позволит вывести на российский и международный рынок принципиально новые продукты и услуги, способные обеспечить достойную конкуренцию разработкам за рубежом.

В технологическом аспекте на рынке «Хелснет» существует ряд ограничений:

- недостаточная междисциплинарность технологических направлений, необходимая для разработки новых продуктов, особенно в биомедицине и превентивной медицине;
- частичная зависимость от импортного оборудования, реактивов и расходных материалов (например, для рынков биомедицины и медицинской генетики);
- зависимость от поставок зарубежных комплектующих для разработки устройств и гаджетов, что является критичным для рынков Спорт и Здоровье, и Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки.

Указанные выше ограничения приводят к существенным рискам замедления сроков реализации проектов в связи с эпидемиологической ситуацией и «сбоем» налаженных каналов поставок. Минимизация данного риска может осуществляться путем мониторинга ситуации у отдельных компаний и совместного поиска альтернативных решений по каналам поставок или размещения заказов внутри России.

Важным инфраструктурным ограничением является недостаточное количество площадок, которые способны обеспечить качественные контрактные сервисы в области выпуска опытных партий медицинских изделий или биомедицинских продуктов. Также отсутствует сервисная инфраструктура, которая позволяла бы осуществлять сбор, обмен и обработку данных для осуществления исследований и разработок, сохраняя при этом врачебную тайну / тайны личности.

Данные ограничения непосредственно влияют на скорость реализации и капиталоемкость проектов. Минимизация инфраструктурных рисков возможна только путем развития практики контрактного производства и разработки, а также формирования пакетов запросов от компаний для инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования, НИИ, Технопарков.

Отдельно можно выделить факторы, влияющие на конкурентное положение Российской Федерации на рынке персонализированных лекарственных препаратов: согласно экспертным оценкам, спрос в России на 70% формируется пациентом, а не крупными фармацевтическими компаниями. Это позволяет с минимальным барьером реализовывать бизнес-модели, ориентированные на конечного потребителя, в которых создается персонализированное, а в будущем – персональное лекарственное средство. Разработками таких препаратов занимаются как исследовательские центры (ИБХ РАН, ООО «МБЦ «Генериум», ООО «Ниармедик Фарма»), так и высокотехнологичные фармацевтические компании (АО «Р-Фарм», ЗАО «Биокад», ФГУП НПЦ «Фармзащита», и др.). Один из ключевых барьеров рынка регенеративной медицины в России – отсутствие локальной инфраструктуры: контрактных разработок и производств, клеточных банков, площадок для производства продуктов тканевой инженерии в непосредственной близости от экспериментальных центров (клинических или доклинических). Стоит отметить, что необходимо развитие целой сети данных площадок, каждая из которых будет иметь определенное географическое покрытие. Способы минимизации риска – формирование региональных контрактных площадок регенеративной медицины совместно с региональными учреждениями здравоохранения или научно-исследовательскими организациями в рамках реализации региональных карт развития НТИ.

Еще одной культурологической проблемой является сложившаяся практика обращения с результатами интеллектуальной деятельности в НИИ. В настоящее время в научных учреждениях отсутствуют устоявшиеся практики корректной защиты интеллектуальной собственности для дальнейшего лицензирования, в том числе на международной арене. Следствием этого является ограниченное количество новых компаний, и нехватка «критической массы» для получения значимого экономического эффекта от реализации технологических заделов (согласно мировому опыту из 10 000 проектов не более, чем 2-3 становятся действительно крупными и успешными предприятиями). Работа с данным барьером будет осуществляться путем популяризации успешных практик организации

трансфера технологий с привлечением Министерства науки и высшего образования РФ и Роспатента, создания чек-листов и методических материалов по возможным схемам корректного оформления ИС, пригодных для дальнейшей коммерциализации.

Для сегмента «Здоровое долголетие» существенным административным барьером является отсутствие последовательной государственной политики, ставящей в приоритет исследования в области долголетия. Исследования возрастных дегенеративных процессов и методов увеличения способностей организма человека, включая увеличение продолжительности жизни, должны быть включены во многие государственные перечни приоритетных направлений развития науки, технологий, а также в федеральные целевые программы развития. Возможности по снятию барьера будут реализованы путем направления предложений по формированию приоритетных тематик НИР и НИОКР в интересах рынка «Хелснет» в образовательные организации высшего образования и НИИ.

Сегмент «Превентивной медицины» сталкивается с аналогичным административным барьером, поскольку в настоящий момент понятие «оздоровительная деятельность», роль, статус и инфраструктура системы общественного здравоохранения не определены. Также не сформированы мотивационные механизмы для граждан и работодателей по применению технологий, направленных на сбережение здоровья. В сфере образования не определен порядок обучения, аттестации (сертификации) и допуска специалистов к медицинской деятельности в области «здоровье-сберегающих» технологий. Для минимизации данного риска необходимо проведение мероприятий с участием Министерства здравоохранения Российской Федерации и медицинских образовательных организаций для совместного определения лучших практик и подходов в данной области.

Барьером для сегментов «Медицинские данные» и «Спорт и здоровье» является недостаточное количество специалистов, которые на регулярной основе изучают машинное обучение, базы знаний и СППР. Преодоление данного барьера возможно путем увеличения контрольных цифр приема в образовательные организации высшего образования на специальности по медицинской кибернетике, информационной биологии и другими специальностями данной области.

III. План реализации плана мероприятий («дорожной карты»)

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
1. Создание, развитие и продвижение передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках ¹					
1. Общие для всех направлений	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Разработаны первые в классе инновационные продукты рынка «Хелснет»: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров с целью разработки первых в классе инновационных продуктов; В течение 2026-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных №2. Ежегодно создается не менее одного нового венчурного фонда или происходит до-капитализация существующих фондов, находящихся в инвестиционной стадии, для поддержки технологических компаний по развитию рынка «Хелснет». Один венчурный фонд поддерживает не менее 10 проектов, управляется независимой частной управляющей компаний. На рынке функционирует не менее 5 активных	Разработаны и выведены на отечественный и глобальные рынки инновационные продукты и услуги рынка «Хелснет». Реализовано значимое присутствие на глобальном рынке (до 1% глобального рынка к 2035 году). Создана необходимая инфраструктура для быстрого развития	Минздрав России, Минпромторг России, Министерство науки и высшего образования РФ, Инфраструктурный центр «Хелснет», АО РВК, АНО АСИ, АНО Платформа НТИ, компании участники направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

¹ Разрабатываемые проекты в данном разделе, претендующие на бюджетную поддержку, по своим качественным и количественным характеристикам должны превосходить имеющиеся мировые аналоги; эффективность, лежащих в их основе продуктов, должна быть по возможности максимально показана на основе опубликованных данных доказательной медицины в международных peer-reviewed научных журналах с индексом цитирования не ниже 3.0.

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			венчурных фондов, инвестирующих по всему миру. №3. Разработаны новые средства диагностики, профилактики и лечения инфекционных заболеваний, представляющих угрозу безопасности человека: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров с целью разработки первых в классе инновационных продуктов; В течение 2024-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных №4. Разработаны и ежегодно проводятся программы быстрого развития (акселерации) технологических компаний «Хелснет». К IV кварталу 2021 года созданы сопутствующие информационные и консультационные сервисы, повышающие технологический и организационный уровень проектов. №5. Участие технологических компаний и проектных команд «Хелснет» в конкурсных программах институтов инновационного развития, государственных корпораций, российских и международных конкурсах для поддержки перспективных фундаментальных и прикладных исследований, программах развития образовательных организаций высшего	технологических компаний по развитию рынка «Хелснет». Обеспечено участие технологических компаний и проектных команд «Хелснет» в программах институтов поддержки и источникам финансирования.	

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			образования, инжиниринговых центров, в рамках существующих государственных, федеральных программ и различных форм частной поддержки (ежегодно).		
2. Биомедицина	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Разработаны продукты для регенеративной медицины, клеточной и генной терапии, в том числе персонализированные, для лечения заболеваний и коррекции состояний отдельных систем организма: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №2. Разработаны новые методы и способы лечения заболеваний, в том числе с применением персонализированных препаратов и дозировок, биомедицинских технологий, основанные на анализе геномных, протеомных и других данных: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №3. Разработаны технологии таргетной доставки и повышения биодоступности для биопрепаратов,	Созданы и выведены на отечественный и глобальные рынки передовые продукты и услуги с использованием новых технологий. Созданы необходимые условия для безбарьерного развития сегмента, включая создание новых предприятий мирового уровня, рабочих мест. Реализовано значимое присутствие на глобальном рынке (до 1% мирового рынка к 2035 году).	Минздрав России, Минпромторг России, Министерство науки и высшего образования РФ, Инфраструктурный центр «Хелснет», АО РВК, АНО АСИ, АНО Платформа НТИ, компании участники направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			развитие новых типов таргетной доставки с применением вирусных и невирусных векторов: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №4. Разработаны методы для оптимизации дозировки и введения готовых лекарственных форм биопрепаратов, а также технологии цифровизации их приема: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №5. Разработаны подходы для повышения эффективности доклинических и клинических исследований лекарственных препаратов, в том числе in silico исследований, среды для управления клиническими исследованиями и массивами данных, новые клеточные и животные модели, методы визуализации и оценки состояния клеток и тканей: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта;		

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №6. Разработаны способы и методы стимуляции репаративных процессов и (или) модуляции иммунного ответа: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №7. Разработаны новые биосовместимые материалы с прогнозируемыми или управляемыми свойствами для получения имплантатов, тканевых конструкций, биопечати органов и тканей: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №8. Разработаны новые способы и методы профилактики, диагностики, лечения и реабилитации на основе анализа и модификации микробиоты человека, в том числе с		

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			использованием естественной, генно-инженерной и синтетической микробиоты: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №9. Разработаны новые радиофармацевтические лекарственные препараты: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №10. Разработаны новые вакцины (ДНК- и РНК-вакцины) и технологии их разработки и производства: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №11. Разработаны новые технологии и продукты для направленного редактирования генов, эпигенетических модификаций ДНК и коррекции экспрессии генов:		

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №12. Разработаны новые эффективные антибиотики, в том числе обладающие способностью проникновения через бактериальные пленки или воздействующие на персистирующие клетки: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №13. Разработаны технологии длительного сохранения и восстановления жизнеспособности клеток, тканей, органов: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных.		

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			№14. Разработаны методы эпидемиологического мониторинга и выявления потенциально патогенных возбудителей заболеваний в полевых условиях; IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. - коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных.		
3. Медицинская генетика	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Разработаны новые продукты для диагностики (массовые и персонализированные) геномных, протеомных, метаболомных и микробиомных биомаркеров для раннего выявления, профилактики, предупреждения, мониторинга течения и прогнозирования развития заболеваний, в том числе для персонализированного подбора эффективных методов лечения; IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №2. Разработаны ИТ-платформы для анализа геномных и биомаркерных данных, технологии консолидации геномных данных и медицинской информации; IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по	Созданы и выведены на отечественный и глобальные рынки передовые продукты и услуги с использованием новых технологий. Созданы необходимые условия для безбарьерного развития сегмента, включая создание новых предприятий мирового уровня, рабочих мест. Реализовано значимое присутствие на глобальном рынке	Минздрав России, Минпромторг России, Министерство науки и высшего образования РФ, Инфраструктурный центр «Хелснет», АО РВК, АНО АСИ, АНО Платформа НТИ, компании участники направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №3. Разработаны новые методы для «point-of-care» диагностики заболеваний и состояний человека: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных.	(до 1% мирового рынка к 2035 году).	
4. Спорт и здоровье	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Разработаны и выведены на рынок программные продукты для непрерывного мониторинга функционального состояния организма и коррекционного воздействия с целью увеличения резервов здоровья: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №2. Разработаны и выведены на рынок новые технологические продукты спортивного питания, спортивного оборудования, средств профилактики,	Созданы и выведены на отечественный и глобальные рынки передовые продукты и услуги с использованием новых технологий. Созданы необходимые условия для безбарьерного развития сегмента, включая создание новых предприятий мирового уровня,	Минздрав России, Минпромторг России, Министерство науки и высшего образования РФ, Инфраструктурный центр «Хелснет», АО РВК, АНО АСИ, АНО Платформа НТИ, компании участники направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			реабилитации и оздоровления, программные продукты непрерывного мониторинга функционального состояния организма и коррекционного воздействия, предназначенные для использования в оздоровительной и спортивно-соревновательной деятельности: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных.	рабочих мест. Реализовано значимое присутствие на глобальном рынке (до 1% мирового рынка к 2035 году).	
5. Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Разработаны специализированные алгоритмы и системы, использующие искусственный интеллект и семантический анализ для решения задач в интересах здравоохранения, в том числе: • системы компьютерного зрения для анализа медицинских изображений, • системы поддержки принятия врачебных решений: ○ для дистанционного наблюдения, ○ для автоматизированной расшифровки результатов диагностики, ○ для семантического анализа медицинских карт, ○ для оценки риска и избыточности назначения лекарственных средств и обеспечения персонализированной эффективной и безопасной фармакотерапии,	Созданы и выведены на отечественный и глобальные рынки передовые продукты и услуги с использованием новых технологий. Созданы необходимые условия для безбарьерного развития сегмента, включая создание новых предприятий мирового уровня, рабочих мест. Реализовано значимое	Минздрав России, Минпромторг России, Министерство науки и высшего образования РФ, Инфраструктурный центр «Хелснет», АО РВК, АНО АСИ, АНО Платформа НТИ, компании участники направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			○ для использования при постановке диагноза, ○ для использования при назначении лечения, ○ для прогнозирования развития заболеваний. • объединенный банк деперсонифицированных датасетов- анализ разнородных данных о человеке и прогнозирования рисков развития патологических состояний, • системы поддержки принятия решений для пациентов, обеспечивающих их информированность, вовлеченность и приверженность здоровому образу жизни или лечению, а также своевременную и эффективную маршрутизацию в системе здравоохранения, • системы поддержки принятия решений для врача и пациента для выработки персональных рекомендаций по улучшению качества жизни и профилактики возрастных заболеваний, • системы анализа медицинских текстов и специализированной обработки речи, в т.ч. для автоматизации ведения протокола приема: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. — коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №2. Разработаны имплантируемые и неинвазивные диагностические и лечебно-диагностические	присутствие на глобальном рынке (до 1% мирового рынка к 2035 году).	

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			телемедицинские приборы для персонализированной профилактики и лечения заболеваний и состояний человека, основанные на передовых технологиях, в т. ч. с созданием необходимой микрокомпонентной базы (при необходимости); IV квартал 2024 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2025-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №3. Созданы передовые телемедицинские платформы (как онлайн, так и гибридного формата – онлайн-офлайн) для дистанционного мониторинга, консультирования, лечения и реабилитации пациентов с социально-значимыми инфекционными и неинфекционными заболеваниями, а также нуждающихся в регулярном врачебном наблюдении, с использованием технологий согласно п.1, в т.ч. с применением приборов согласно п.2: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных.		

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			№4. Созданы технологии сбора, обмена и обработки данных для систем получения доказательств в условиях рутинной клинической практики, обеспечивающие сохранение врачебной тайны, персональных данных и доступные в обезличенной форме для исследовательских и коммерческих целей: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. — коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №5. Разработаны новые ИТ-платформы семантического анализа для ускорения разработки медицинских изделий, лекарственных препаратов, включая клеточные продукты: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. — коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных.		
6. Превентивная медицина	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Разработаны технологии производства растительного лекарственного сырья, фармацевтических субстанций природного происхождения и натуропатических средств для коррекции и профилактики заболеваний, в том числе адаптогенов, лечебных (функциональных) продуктов и естественных (природных)	Созданы и выведены на отечественный и глобальные рынки передовые продукты и услуги с использованием	Минздрав России, Минпромторг России, Министерство науки и высшего образования РФ, Инфраструктурный центр «Хелснет», АО РВК, АНО АСИ, АНО Платформа НТИ,

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			биорегуляторов: IV квартал 2024 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2025-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №2. Разработаны методы по применению и оценке эффективности подходов к коррекции нарушений в организме человека с помощью лечебного (функционального) питания и естественных (природных) биорегуляторов: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №3. Разработаны и апробированы организационные модели центров персонализированной превентивной медицины: IV квартал 2021 года - разработаны типовые организационные модели; IV квартал 2023 года - запущены пилотные модели в 10 субъектах Российской Федерации; В течение 2024-2030 гг. - охват 100% субъектов Российской Федерации.	новых технологий. Созданы необходимые условия для безбарьерного развития сегмента, включая создание новых предприятий мирового уровня, рабочих мест. Реализовано значимое присутствие на глобальном рынке (до 1% мирового рынка к 2035 году).	компании участники направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			№4. Разработаны продукты для превентивной лабораторной диагностики для оценки состояния организма в нормальном состоянии и при наличии функциональных отклонений: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №5. Созданы корпоративные системы автоматического мониторинга (или диспансеризации) состояния здоровья сотрудников, позволяющие своевременно выявлять потенциально опасные состояния: IV квартал 2023 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2024-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных.		
7. Здоровое долголетие	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Разработаны экспертные системы, учитывающие разнородные данные о человеке, для персонализированного прогноза и выработке рекомендаций по улучшению качества жизни и долголетия: IV квартал 2024 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта;	Созданы и выведены на отечественный и глобальные рынки передовые продукты и услуги с использованием новых технологий.	Минздрав России, Минпромторг России, Министерство науки и высшего образования РФ, Инфраструктурный центр «Хелснет», АО РВК, АНО АСИ, АНО Платформа НТИ, компании участники

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			В течение 2025-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №2. Разработаны лекарственные препараты - геропротекторы: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №3. Разработаны продукты восстановления иммунитета для людей старшего возраста: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №4. Разработаны биомедицинские и/или генотерапевтические продукты для лечения и профилактики возрастных заболеваний: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта;	Созданы необходимые условия для безбарьерного развития сегмента, включая создание новых предприятий мирового уровня, рабочих мест. Реализовано значимое присутствие на глобальном рынке (до 1% мирового рынка к 2035 году).	направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			В течение 2026-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных. №5. Разработаны методы устранения из крови человека веществ, ускоряющих старение и развитие возрастных заболеваний: IV квартал 2025 года - проведены НИОКР по преодолению технологических барьеров до сознания продукта; В течение 2026-2030 гг. – коммерческое продвижение продуктов на российском рынке и не менее, чем 1-м из глобальных.		
2. Поэтапное совершенствование нормативной правовой базы в целях устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения					
Реализуется в соответствии с законодательной «дорожной картой» «Хелснет», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 870-р					
3. Развитие системы профессиональных сообществ и популяризация Национальной технологической инициативы					
1. Проведение соревнований и конкурсов, направленных на популяризацию рынка «Хелснет»	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Организованы всероссийские соревнования/конкурсы для молодежи по направлениям рынка «Хелснет». Обеспечено участия российских команд в международных соревнованиях (ежегодно). №2. Ежегодно проводятся соревнования Worldskills по компетенциям «Геномная инженерия» и «Лабораторный химический анализ». Разрабатываются новые компетенции WorldSkills, необходимые для развития компаний рынка «Хелснет»;	Реализованы технологические конкурсы и соревнования рынка «Хелснет». Обеспечена вовлеченность молодежи и специалистов в реализацию	Инфраструктурный центр «Хелснет», АНО АСИ, АНО Платформа НТИ, АО «РВК», компании участники направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			№3. Ежегодно организуются научно-исследовательские проекты для сбора коллекций биообразцов и вовлечения молодежи в научно-исследовательскую деятельность.	задач рынка «Хелснет». Сформированы сообщества технических энтузиастов по решению технологических задач рынка «Хелснет». Разработаны новые компетенции, необходимые для развития компаний рынка Хелснет. Наиболее востребованные компетенции включены в соревнования Worldskills.	
2. Формирование и развитие профессиональных и бизнес-сообществ рынка «Хелснет»	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Популяризация новых профессий, в том числе на интернет-порталах профессиональной ориентации (ежегодно). №2. Организация профильных мероприятий, симпозиумов, конференций по развитию рынка «Хелснет» регионального и федерального масштаба (ежегодно). №3. Организация мероприятий по популяризации новых продуктов и услуг рынка «Хелснет» в России и за рубежом (ежегодно).	Реализованы мероприятия, направленные на качественное продвижение и популяризацию рынка «Хелснет». Новые профессии, технические	Инфраструктурный центр «Хелснет», АНО АСИ, АНО Платформа НТИ, АО «РВК», компании участники направления и рынка «Хелснет», заинтересованные институты инновационного развития

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
			№4. Разработаны и реализуются программы продвижения технологических компаний «Хелснет» на рынки других государств, в т.ч. с привлечением механизмов межгосударственного взаимодействия (торговые представительства) и дипломатических инструментов Российской Федерации, в которых ежегодно участвуют не менее 25% компаний «Хелснет» в год. №5. К IV кварталу 2021 года разработаны и ежегодно проводятся курсы повышения квалификации по актуальным направлениям рынка «Хелснет».	дисциплины рынка «Хелснет» популярны и имеют высокий престиж среди населения. Сформирована система подготовки и повышения квалификации специалистов рынка «Хелснет»	
4. Организационно-техническая и экспертно-аналитическая поддержка, информационное обеспечение Национальной технологической инициативы					
1. Экспертно-аналитические исследования для целей развития рынка «Хелснет»	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Актуализация Дорожной карты с учетом проведения экспертно-аналитических исследований развития рынка, в том числе с использованием методологии форсайт (не реже чем, один раз в три года). №2. Проведение экспертно-аналитических исследований по развитию сегментов рынка «Хелснет» в соответствии с международными трендами (ежегодно). №3. Проведение экспертно-методической работы по консультированию технологических компаний с целью участия в конкурсах на получение финансовой поддержки проектов в рамках существующих инструментов государственной и негосударственной поддержки (ежегодно).	Проведены ежегодные экспертно-аналитические исследования по развитию сегментов рынка «Хелснет» в соответствии с международным и трендами. Дорожная карта НТИ «Хелснет» актуализируется один раз в три года.	Инфраструктурный центр «Хелснет», компании участники направления и рынка «Хелснет»

Основные разделы и направления плана мероприятий («дорожной карты»)	Срок начала реализации и	Срок окончания реализации и	Значимые контрольные результаты реализации плана мероприятий ("дорожной карты")	Ожидаемый результат	Исполнители
2. Координация и управление реализацией ДК НТИ «Хелснет»	I квартал 2020 года	IV квартал 2035 года	№1. Стратегическое планирование, координация и мониторинг реализации ДК НТИ «Хелснет» и обеспечение согласованного взаимодействия участников НТИ по направлению «Хелснет» на всем периоде реализации ДК НТИ «Хелснет» (ежегодно)	Ежегодный отчет о мониторинге реализации ДК НТИ «Хелснет»	Инфраструктурный центр «Хелснет», компании участники направления и рынка «Хелснет»

IV. Финансовый план реализации плана мероприятий («дорожной карты») на 2021-2023 годы*

Лимиты финансового обеспечения и структура финансирования по направлениям реализации плана мероприятий ("дорожной карты"), тыс. рублей.

Раздел	2021 год		2022 год		2023 год		Итого
	Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	Средства внебюджетных источников	
1. Создание, развитие и продвижение передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках	900000,00	2177272,73	1000000,00	2259090,91	900000,00	2177272,73	9413636,36

[illegible]

экспертно-аналитическая поддержка, информационное обеспечение Национальной технологической инициативы							
Итого по источникам	919000,00	2196272,73	1019000,00	2278090,91	919000,00	2196272,73	9527636,36

* Составляется на каждые 3 года реализации плана мероприятий («дорожной карты»).

Список сокращений и специальных терминов

1) Российская компания рынка «Хелснет» – инновационная компания, реализующая производственную и исследовательскую деятельность, относящуюся к сегментам рынка удовлетворяющая двум и более из следующих условий:

- одним или несколькими бенефициарами компании являются граждане и/или резиденты Российской Федерации непосредственно, либо через дочерние и/или зависимые хозяйственные общества/товарищества;
- компания, в которой не менее 25% сотрудников работают на территории Российской Федерации;
- компания, не менее 25% расходов которой осуществляются на территории Российской Федерации;
- компания, не менее 25% доходов которой представляет собой внутрироссийскую и/или экспортную выручку дочерних и/или зависимых компаний, зарегистрированных на территории Российской Федерации.

2) НИР – научно-исследовательская работа;

3) НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;

4) G7 (Group of Seven, Группа семи) – международный клуб, объединяющий Великобританию, Германию, Италию, Канаду, Францию, Японию и США;

5) ООН – организация объединенных наций;

6) FDA (Food and Drug Administration) – управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов – агентство Министерства здравоохранения и социальных служб США;

7) ЕМА (European Medicines Agency) – европейское агентство лекарственных средств – агентство по оценке лекарственных препаратов на их соответствие требованиям, изложенным в Европейской Фармакопее;

8) 4П-медицина – концепция организации здравоохранения, базирующаяся на 4-х принципах: предикция, персонализация, превентивность и партнерство;

9) «Открытие-ориентированные» курсы – курсы, профилирующие учеников на деятельность, результатом которой является открытие или инновация;

10) Геймифицированная образовательная среда – экосистема образования, в которой одним из механизмов освоения информации является геймификация (обучение в формате игры);

11) Соревнования WorldSkills – соревнования профессионального мастерства по стандартам WorldSkills среди студентов средних профессиональных образовательных учреждений в возрасте от 16 до 22 лет, а

также школьников от 10 до 17 лет, способствующие профессиональной ориентации молодежи и внедрению в систему отечественного образования лучших международных практик.

12) Геном – совокупность наследственного генетического материала организма, чаще всего построенного из ДНК, реже – из РНК;

13) Протеом – совокупность белков организма, производимых клеткой, тканью или организмом в определённый период времени;

14) Метаболом – совокупность всех метаболитов, являющихся конечным продуктом обмена веществ в клетке, ткани, органе или организме;

15) Микробиом – совокупность генетического материала микроорганизмов, населяющих конкретную среду обитания в организме человека;

16) Секвенирование – определение нуклеотидной последовательности ДНК или РНК;

17) Персистирующие клетки – специализированные формы покоящихся клеток, которые формируются в популяциях бактерий и грибов при прекращении их роста;

18) Т-клетки – лимфоциты, отвечающие за распознавание и уничтожение клеток, несущих чужеродные антигены;

19) Дендритные клетки – иммунорегуляторные функции;

20) Моноклональные антитела – антитела к одному и тому же эпитопу, вырабатываемые иммунными клетками-клонами;

21) *In silico* – термин, обозначающий компьютерное моделирование (симуляцию) эксперимента, чаще биологического.

22) Геномное редактирование – технологии, позволяющие вносить изменения в последовательность ДНК (включить, удалить или изменить фрагмент ДНК);

23) CRISPR-технологии – инструмент редактирования генома;

24) Регенеративная медицина – направление биомедицины, которое занимается восстановлением пораженной болезнью или повреждённой (травмированной) ткани с помощью активации эндогенных стволовых клеток или с помощью трансплантации клеток;

25) Генная терапия – персонализированный подход к терапии, заключающийся во встраивании искусственно синтезированных или изменённых последовательностей ДНК в геном пациента;

26) Фармакогенетика – раздел медицинской генетики и клинической фармакологии, изучающий наследственные основы вариабельности эффектов лекарственных средств и позволяющий предсказывать эффективность и безопасность при применении лекарственных средств у пациентов.

27) Нутрицевтика – подход, подразумевающий употребление продуктов не только для питания, но и с целью профилактики и предупреждения болезней

28) Клеточная терапия – комплекс терапевтических подходов, основанных на трансплантации клеток в больной организм с целью его лечения.

29) Таргетные препараты – препараты, воздействующие на определенные группы клеток или молекулы в организме;

30) Таргетная доставка лекарств – направленный транспорт лекарственного вещества в заданную область организма, органа или клетки.

31) Клеточные продукты – продукты, использующиеся для клеточной терапии;

32) Биофармацевтические препараты – это лекарственные препараты и изделия медицинского назначения, компоненты которых полностью или частично произведены из биологических источников;

33) Иммунобиологические препараты – лекарственные препараты биологического происхождения, предназначенные для иммунологической диагностики, профилактики и лечения различных заболеваний;

34) Генотерапевтические препараты – лекарственные препараты, фармацевтическая субстанция которых является рекомбинантной нуклеиновой кислотой или включает в себя рекомбинантную нуклеиновую кислоту, позволяющую осуществлять регулирование, репарацию, замену, добавление или удаление генетической последовательности.

35) Геропротекторы – группа веществ, способных увеличивать продолжительность жизни человека;

36) 3D-биопечать (органов и тканей) – 3D-печать биосовместимых материалов, клеток и вспомогательных компонентов с дальнейшим созданием на их основе полнофункциональных живых тканей;

37) Биodeградируемые и биоактивные скаффолды – каркасы, которые могут служить основой для выращивания новых органов и тканей в медицине, так и использоваться в качестве материала для изготовления имплантатов;

38) ДНК- и РНК-вакцины – генно-инженерная конструкция (ДНК или РНК), которая после введения в клетку обеспечивает продуцирование белков патогенов или антигенов и вызывает иммунную реакцию;

39) Интрадермальная доставка – введение вещества непосредственно в кожу больного;

40) Биомаркер – характеристика (например, концентрация белка в крови), которая используется в качестве индикатора состояния всего организма;

41) Искусственный интеллект – технология, позволяющая машинам решать творческие и интеллектуальные задачи, которые принято считать прерогативой человека;

42) Семантический анализ – этап в последовательности действий алгоритма автоматического понимания текстов, заключающийся в выделении семантических отношений, формировании семантического представления текстов;

43) Биорегулятор – вещество, оказывающее регулирующее воздействие на определённую функцию организма;

44) Адаптоген – фармакологическая группа препаратов природного или искусственного происхождения, способных повышать неспецифическую сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий физической, химической и биологической природы;

45) Антибиотикоустойчивость патогенов – устойчивость микроорганизмов к препаратам, традиционно применяемым для лечения бактериальных инфекций;

46) «Disruptive» – разрушительные технологии/инновации – инновации, которые создают новые рынки и изменяют пути создания добавленной стоимости, в конечном итоге разрушая существующий рынок;

47) Пилотные проекты – проекты, запущенные с целью апробации технологии/гипотезы;

48) Нейродегенеративные заболевания – большая группа заболеваний преимущественно позднего возраста, для которых характерна медленно прогрессирующая гибель определенных групп нервных клеток и одновременно - постепенно нарастающая атрофия соответствующих отделов головного и/или спинного мозга;

49) Хирургическая робототехника – технологии, использующие управляемые человеком и автономные манипуляторы для проведения хирургических операций;

50) «Кросс-платформенные» решения – технологии, созданные на основе нескольких платформ;

51) Система поддержки принятия решений (СППР) – компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности;

52) Социальные детерминанты здоровья – это условия, в которых люди живут и работают, включая системы здравоохранения;

53) IPO – первая публичная продажа акций акционерного общества;

54) First-in-class препараты – инновационные лекарственные препараты, позволяющие изменить параметры лечения (эффективность, экономику и т. п.)

55) Point-of-care диагностика – диагностика, проводимая непосредственно в месте оказания медицинской помощи;

56) Блокчейн (Blockchain)-технологии – технологии, использующие упорядоченную базу данных, которая хранит постоянно растущий список записей, называемых блоками.