

АРХИТЕКТУРА РЫНКА НТИ HEALTHNET



АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

УДК 339.13
ББК У053.5
А-64

Редакционная коллегия:

М. Р. Галямова, О. В. Валиева, Е. А. Александрович

Авторы:

М.Р. Галямова, руководитель Центра национальной технологической инициативы по направлению
Хелснет

О.В.Валиева, канд. экон. наук, старший научный сотрудник ИЭОПП СО РАН

А.М.Ломоносов, заместитель руководителя направления «Биомедицина» рабочей группы НТИ Хелснет

С.Ю.Чудаков, соруководитель направления «Превентивная медицина» НТИ Хелснет

Р.А.Пермяков, заместитель директора Центра компетенций НТИ
«Технологии доверенного взаимодействия»

Е.А. Александрович, эксперт Центра национальной технологической инициативы
по направлению Хелснет

К.М. Кравцов, эксперт Центра национальной технологической инициативы по направлению Хелснет

М.А.Попова, эксперт Центра национальной технологической инициативы по направлению Хелснет

А.А.Рар, эксперт Центра национальной технологической инициативы по направлению Хелснет

**Аналитический отчет об исследовании архитектуры рынка НТИ Хелснет // —
Инфраструктурный центр НТИ Хелснет, Фонд «Технопарк Академгородка»,
Новосибирск, 2025**

В отчете отмечены тренды и тенденции на рынках НТИ HealthNet, а также указаны ключевые игроки, матрицы продуктов, кооперационные цепочки и новые технологии и продукты. Анализ рынка опирался на экспертные опросы и мнения ведущих специалистов в сфере биомедицинских технологий, а также на отечественную и зарубежную научную и аналитическую литературу, средства массовой информации, законодательные и нормативные акты Российской Федерации.

Дизайн Александрович Е. А.

Аналитическое исследование проведено в рамках реализации программы по развитию направления Национальной технологической инициативы «Хелснет» при поддержке Фонда поддержки проектов Национальной технологической инициативы и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации



Содержание

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ АББРЕВИАТУРЫ	4
ВВЕДЕНИЕ	6
ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ	8
1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСОБЕННОСТИ РЫНКА НТИ ХЕЛСНЕТ	10
2. АРХИТЕКТУРА СЕГМЕНТА «БИОМЕДИЦИНА»	15
3. АРХИТЕКТУРА СЕГМЕНТА «МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА»	26
4. АРХИТЕКТУРА СЕГМЕНТА «СПОРТ И ЗДОРОВЬЕ»	47
5. АРХИТЕКТУРА СЕГМЕНТА «МЕДИЦИНСКИЕ ДАННЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ОБРАБОТКИ»	58
6. АРХИТЕКТУРА СЕГМЕНТА «ПРЕВЕНТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ»	71
7. АРХИТЕКТУРА СЕГМЕНТА «ЗДОРОВОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ»	83
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	93

Используемые аббревиатуры

- АТ** — антитело / антитела
- АПК** — аппаратно-программный комплекс
- БАД** — биологически активная добавка
- БД** — базы данных
- БОС** — биологическая обратная связь
- БТП** — биотехнологические лекарственные препараты
- ВТП** — высокотехнологичные лекарственные препараты
- ВНИИ автоматики** — Всероссийский научно-исследовательский
им. Н.А. Духова институт автоматики имени Н.А. Духова.
- ГВКГ им. Н.Н. Бурденко** — Главный военный клинический госпиталь
имени Н.Н. Бурденко
- ДК** — дорожная карта
- ДКИ** — доклинические исследования
- ДНК** — дезоксирибонуклеиновая кислота
- ИИ / AI** — искусственный интеллект (Artificial Intelligence)
- ИЛ** — интерлейкин
- ИТ** — информационные технологии
- КИ** — клинические исследования
- МАТ** — моноклональные антитела
- МД** — медицинские данные
- МГУ** — Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени
М. В. Ломоносова
- МГМУ** — Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский
университет имени И. М. Сеченова Министерства
здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)
- мРНК** — матричная рибонуклеиновая кислота
- НИПТ** — неинвазивное пренатальное тестирование
- НМИЦ** — Национальный медицинский исследовательский центр
- НИТУ МИСиС** — Национальный исследовательский технологический
университет МИСиС
- НТИ** — научно-технологическая инициатива

- ОС** — операционная система
- ПЦР** — полимеразная цепная реакция
- СК** — стволовые клетки
- СППВР** — система поддержки принятия врачебных решений
- ПО** — программное обеспечение
- ПСПБГМУ** — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени Павлова Ивана Петровича» Министерства здравоохранения Российской Федерации
- ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи»** — Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова
- ФБУН ГНЦ** — Федеральное бюджетное учреждение науки
- ВБ «Вектор»** — Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор»
- ФГУП СПБНИИВС** — Федеральное государственное унитарное предприятие
- ФМБА** — Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт вакцин и сывороток Федерального медико-биологического агентства
- ФНПЦ** — Федеральный научно-производственный центр
- ЭМК** — Электронная медицинская карта
- DTC** — Direct to Consumer, генетическое тестирование напрямую потребителю
- IoMT** — Internet of Medical Things, интернет медицинских вещей
- API** — Application Programming Interface, интерфейс программирования приложений
- NGS** — Next Generation Sequencing, секвенирование нового поколения
- CRISPR/Cas9** — Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами
- CAR-T-терапия** — Chimeric Antigen Receptor to T-cells, терапия иммунными клетками
- CAGR** — Compound Annual Growth Rate, совокупный среднегодовой темп роста
- CRO** — contract research organization, контрактная исследовательская организация

Введение

В целях реализации долгосрочных проектов и программ развития перспективных направлений науки и технологий Правительством РФ в 2016г. была утверждена Национальная технологическая инициатива — долгосрочная государственная программа, направленная на создание новых рынков и достижение глобального технологического лидерства России к 2035 г¹. Программа ставит своей целью создание экосистемы инноваций и технологий в России для увеличения конкурентоспособности страны и обеспечения долгосрочного экономического роста.

В рамках НТИ реализуется отдельное направление НТИ Хелснет, целями которого является координация усилий всех участников рынка по достижению значимых социальных показателей здоровья населения через внедрение в практику прогрессивных форм и методов оказания медицинских услуг, разработки и создания новых лекарственных препаратов, внедрение персонализации и получения новых эффективных средств профилактики и лечения различных заболеваний для обеспечения роста численности и продолжительности жизни населения.

План мероприятий («Дорожная карта») по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Хелснет» был утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 870-р², в 2021г. дополнен и утвержден Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации НТИ при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России³. Дорожная карта (ДК) включает перечень мероприятий, направленных на обновление нормативно-правовой базы в сфере регулирования рынка медицинских технологий, развития рыночной инфраструктуры, поддержки экспортного потенциала компаний, входящих в НТИ Хелснет, а также расширение пилотных проектов и программ, в том числе в сфере молодежной науки.

Основные направления развития рынка НТИ «Хелснет»:

1. Биомедицина;
2. Медицинская генетика;
3. Спорт и здоровье;
4. Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки;
5. Превентивная медицина;
6. Здоровое долголетие.

Задачи реализации направлений НТИ Хелснет отвечают Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации⁴ и направлены на поддержку и развитие технологий здоровьясбережения и переход к высокотехнологичному здравоохранению, персонализированной, предиктивной и профилактической медицине, использование генетических данных и технологий в диагностике и лечении.

Планы и мероприятия, отраженные в ДК рынка НТИ Хелснет также соответствует Национальным проектам «Новые технологии сбережения здоровья» и «Продолжи-

тельная и активная жизнь» и охватывает такие сферы как диагностика, профилактика и лечение ключевых заболеваний, совершенствование реабилитационных мер, развитие системы превентивной и персонализированной медицины, цифровизации в здравоохранении, повышение эффективности и результативности НИР, создания благоприятных условий для коммерциализации научных результатов, а также обеспечение технологического суверенитета в области производства и изготовления лекарственных препаратов, биомедицинских клеточных продуктов, продуктов тканевой инженерии и медицинских изделий.

Координация и управление реализацией мероприятий ДК осуществляется Инфраструктурным центром НТИ Хелснет, к задачам которого относится развитие самой экосистемы, популяризация отдельных направлений рынка через проведение различных мероприятий, формирование профессиональных и бизнес-сообществ, экспертно-аналитическая поддержка развития рынка.

Цель отчета раскрыть архитектуру рынка НТИ Хелснет, показать структуру и продуктовые сегменты, технологии, лежащие в основе рынка, кооперационные цепочки, наиболее яркие достижения и продукты, выведенные на рынок отечественными компаниями в сравнении с зарубежными аналогами.

В первом разделе отчета представлены общие характеристики и особенности рынка и технологий НТИ Хелснет, раскрыты и описаны ключевые сегменты с точки зрения современных трендов и достижений.

Последующие части детально описывают сегменты и подсегменты всех направлений, входящих в НТИ Хелснет, включая биомедицину, медицинскую генетику, спорт и здоровье, медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки, превентивную медицину и здоровое долголетие. Представлены кооперационные цепочки, матрицы продуктов отечественных и зарубежных компаний, отдельные кейсы, тренды на рынках и современные достижения. В отдельные подразделы каждого сегмента НТИ Хелснет выведен бенчмарк-анализ, в котором отображены финансовые показатели отрасли, лидеры отраслевых сегментов и лучшие практики.

Все материалы сопровождаются ссылками на данные отечественных и зарубежных аналитических исследований, научные публикации, СМИ и интернет-источники, открытые базы данных. Информация, отражающая емкость отечественного рынка НТИ Хелснет, вложения НИОКР, количество патентов по сегментам и отдельным компаниям, опирается на реестр базы данных Радар, обновляемый на регулярной основе разработчиками, аналитиками и исследователями НТИ Хелснет с использованием данных ГисНаука, ФИПС и ВОИС, а также данных из открытых источников ФНС, сервиса Rusprofile.ru и пр. При формировании моделей кооперационных связей, продуктовых и технологических матриц в отчете активно использовались опросы экспертов.

Объект исследования

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.

Объектами исследования являются ключевые сегменты рынка НТИ Хелснет: Биомедицина, Медицинская генетика, Спорт и здоровье, Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки. Превентивная медицина, Здоровое долголетие, а также показатели финансовой, научной, инновационной и инвестиционной деятельности компаний и организации, входящих в этот рынок.

Предметами исследования — продукты и технологии, тренды и основные направления развития рынка НТИ Хелснет.

Описание объектов исследования: проекты и продукты

Компании сегмента Биомедицины реализуют проекты в сферах создания продуктов для регенеративной медицины, клеточной и генной терапии, включая персонализированные методы лечения. Активно разрабатывают технологии таргетной доставки препаратов, методы оптимизации дозировок, а также инновационные материалы для имплантатов и биопечати. Значительное внимание уделяется новым подходам к диагностике, профилактике и лечению, включая использование микробиоты, антибиотиков нового поколения, радиофармацевтических препаратов и вакцин. Важным направлением является сохранение жизнеспособности клеток, тканей и органов, а также эпидемиологический мониторинг.

В сегмент Медицинская генетика включены компании, связанные с генетической диагностикой, генной терапией, платформенными решениями в области биоинформатики, производства диагностического оборудования, реагентов и ключевых компонентов для генетических исследований. Развитие этого сегмента позволяет разрабатывать персонализированные подходы к лечению на основе генетических данных пациента.

Компании, включенные в сегмент Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки создают ИТ-платформы для анализа и консолидации медицинской информации, развивают телемедицинские платформы, разрабатывают комплексы и системы, обеспечивающие дистанционный мониторинг, лечение и реабилитацию пациентов. Отдельным направлением развития цифровизации в здравоохранении является использование искусственного интеллекта для анализа медицинских данных, поддержки принятия врачебных решений и прогнозирования заболеваний.

Компании, занятые в сегменте Спорт и здоровье, Превентивная медицина и в технологиях здорового долголетия занимаются разработками, направленными

на профилактику, коррекцию и поддержание здоровья и реабилитацию. В этом сегменте разрабатываются устройства для мониторинга состояния человека, программы по превенции, растительные лекарственные средства, функциональное питание и биорегуляторы для предотвращения заболеваний, геропротекторы, средства восстановления иммунитета и продукты для лечения возрастных заболеваний.

На данный момент времени по направлениям рынка НТИ «Хелснет» в России работает около 2000 компаний с общей выручкой по итогам 2023г. порядка 840 млрд руб. Компании, входящие в этот рынок имеют в общей сложности около 6 тысяч патентов и свидетельств на результаты интеллектуальной деятельности и реализуют около 900 инновационных проектов, связанных с прогрессивными исследованиями и разработками.

1. Основные характеристики и особенности рынка НТИ Хелснет

Рынок здравоохранения развивается быстрыми темпами и его динамизм обусловлен быстрым ростом пожилого населения, увеличением глобальных расходов на здравоохранение со стороны многих государств, ростом государственных инвестиций в медицинские НИОКР и инновации, сильным экономическим ростом на развивающихся рынках, глобальными реформами в области медицинского страхования. В будущем положительную динамику роста этого рынка обеспечит рост численности пожилого населения во всем мире, которое приведет к увеличению спроса на лекарства для лечения хронических и возрастных заболеваний и технологические разработки в области биотехнологий и фармацевтики, направленные на поиск новых и более эффективных лекарств.

Согласно отчету «Healthcare Market Size, Share & Growth Report 2032» объем рынка здравоохранения оценивался в 21 222,5 млрд долл. в 2023 г., ожидается, что к 2032г. объем этого рынка достигнет 44 760,73 млрд долл. и будет расти со среднегодовым темпом роста 9,07% в течение 2024-2032 гг⁵. Структура рынка здравоохранения, представленная в этом отчете, сегментирована следующим образом: фармацевтические препараты (24%), медицинские услуги (40%), медицинские устройства и оборудование (12%), биотехнологии (9%), аптеки и розничная торговля (4%), домашнее здравоохранение и уход (3%), диагностика (5%), здоровье и программы здоровьесбережения (3%).

Рынок НТИ Хелснет является открытой экосистемой, которая поддерживает и развивает компании, создающие, производящие и предоставляющие биотехнологические и медицинские продукты и услуги, улучшающие здоровье и качество жизни человека в России и в мире.

Согласно Дорожной карте рынок Хелснет объединяет несколько направлений⁶:

- Биомедицина;
- Медицинская генетика;
- Спорт и здоровье;
- Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки;
- Превентивная медицина;
- Здоровое долголетие.

Задача этих направлений — комплексное развитие здоровьесберегающих технологий, помогающих выстраивать ориентиры долгосрочного экономического роста в стране и регионах.

Отчет охватывает следующие ключевые направления и достижения развития рынка HealthNet (НТИ «Хелснет»):

Биомедицина. Сегмент включает четыре ключевых направления: регенеративная медицина, клеточная терапия, биопрепараты, продукты и сервисы для ДКИ и КИ (доклинических и клинических испытаний). Особенности биомединского рынка заключаются в высокой стоимости реализуемых проектов, большого объема инвестиций, долгих сроках окупаемости, необходимости постоянного взаимодействия с государственными организациями здравоохра-

ния и в сложности функционирования в рамках строгих регуляторных барьеров. Только один объем рынка биопрепаратов в 2023г. оценивался 452,9 млрд долл., а к 2029 г. по прогнозу 823,4 млрд долл.

Основные разработки, сервисы и продукты: разработки и инновационные решения в регенеративной медицине (клеточная терапия, биопечать), таргетной доставке препаратов (вирусные/невирусные векторы); создание новых биосовместимых материалов, антибиотиков нового поколения, вакцин (мРНК, ДНК), радиофармпрепаратов, технологий редактирования генома (CRISPR-системы) и сохранения биоматериалов; внедрение in silico-моделей для ДКИ и цифровизации клинических исследований.

Медицинская генетика. Сегмент медицинской генетики включает исследования, направленные на диагностику, изучение, профилактику и лечение генетических заболеваний человека, а также фармакогенетические исследования, популяционную генетику, сервисы по генетическому консультированию. Отдельными направлениями в этом сегменте выделяют производство исследовательского, аналитического и диагностического оборудования, биоинформатику, а также разработки, исследования и производство реагентов для генетических исследований.

Рынок генетического тестирования составлял 24,45 млрд долл. в 2025 году и по прогнозам достигнет 65,03 млрд долл. к 2034 году, увеличиваясь в среднем на 11,50% в период с 2025 по 2034 гг.

Основные разработки, сервисы и продукты: методы и продукты для генетической диагностики и геномной терапии, платформы для массового и персонализированного анализа для ранней диагностики, прогнозирования заболеваний и подбора терапии, производство диагностического оборудования, расходных материалов и реагентов.

Спорт и здоровье. Этот сегмент охватывает технологии и услуги, направленные на улучшение физической активности и общего состояния здоровья человека. В сегменте акцент делается на носимые устройства и приложения, которые помогают пользователям отслеживать свою физическую активность и здоровье.

Рынок умных часов в 2024 г. составлял 33,58 млрд долл. , и по прогнозам вырастет до 105,2 млрд долл к 2032 году (CAGR 15,43%)

Продукты и сервисы на этом рынке: устройства для непрерывного мониторинга состояния организма, коррекционного воздействия, спортивного питания, оборудование и ПО для фитнеса и спорта высших достижений.

Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки. Этот сегмент охватывает обработку медицинских данных с использованием искусственного интеллекта и других технологий для улучшения диагностики, мониторинга и лечения. К этому рынку относят СППВР, электронные медицинские карты, IoT/IoMT, телемедицинские сервисы и платформы.

Это огромный рынок, который является вторым в мире по объему инвестиций. Прогнозируется, что рынок ИТ-услуг в здравоохранении вырастет с 360 млрд долл. в 2024 г. до более чем 730 млрд долл. к 2029 г., что свидетельствует о масштабной трансформации инвестиций в цифровое здравоохранение.

Основные разработки, сервисы и продукты:

- Внедрение AI-систем для анализа медицинских изображений (Computer Vision), семантического анализа медтекстов/речи, поддержки врачебных решений (CDSS) в диагностике, лечении, мониторинге и прогнозировании в управлении терапией.
- Создание интегрированных телемедицинских платформ для дистанционного мониторинга, консультирования и реабилитации, включая имплантируемые/неинвазивные устройства.
- Разработка систем управления клиническими данными (RWE/RWD) с обеспечением безопасности и деперсонализации.

Превентивная медицина. Сегмент, включающий системы ранней диагностики, профилактики и мониторинга здоровья с использованием цифровых каналов обратной связи (СППВР) и носимых устройств, а также персонализации при выборе терапии. Архитектура рынка представлена компаниями, обеспечивающими население диагностикой, поддержкой, терапией и мониторингом состояния здоровья (компании-поставщики приборов для функциональной диагностики, компании из биофармацетики и омиксной диагностики, сервисы и системы принятия врачебных решений). Ожидается, что объем мирового рынка профилактического здравоохранения вырастет с 395,80 млрд долл. в 2023 г. до 870,06 млрд долл. к 2033 г.

Основные разработки, сервисы и продукты: разработка технологии производств и оценки эффективности натуропатических средств, функционального питания и биорегуляторов; разработка современных технологий сбережения здоровья и повышения эффективности профилактических программ для раннего выявления заболеваний и факторов риска; создание моделей центров превентивной медицины, системы превентивной лабораторной диагностики и корпоративного мониторинга здоровья.

Здоровое долголетие. Это направление, сосредоточенное на поддержании здоровья в пожилом возрасте и предотвращении возрастных заболеваний. Рынок, с одной стороны, представляет собой продукты, сервисы и технологии, носящие превентивный характер, позволяющие «отодвинуть» старость. С другой стороны, этот рынок напрямую нацелен на помощь людям старшего возраста, создание для них продуктов, сервисов и услуг, помогающих поддерживать физическую активность, когнитивные способности, облегчающие уход за пожилыми.

Глобальный объем рынка лекарственных средств для борьбы со старением и продления жизни в 2023 году оценивался в 63,11 млрд долл. Ожидается, что этот рынок будет расти среднегодовыми темпами в 22% и вырастет до 366,58 млрд долл. к 2032 году.

Основные разработки, сервисы и продукты: разработка геропротекторов, генотерапевтических продуктов для лечения возрастных заболеваний, методов детоксикации, систем персонализированного прогнозирования качества жизни и долголетия.

Современные достижения в биомедицине, медицинской генетике, спорте и здоровье, а также в обработке медицинских данных направлены на персонализа-

цию лечения, разработку инновационных технологий и повышение качества жизни. Каждый из этих сегментов имеет свои уникальные характеристики и тенденции, которые определяют их развитие, а сам рынок стремится к более эффективным методам сохранения здоровья и повышения качества жизни населения.

Общая структура рынка НТИ HealthNet представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Структура рынка НТИ HealthNet

Биомедицина	Медицинская генетика	Спорт и здоровье	Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки	Профилактическая медицина	Здоровое долголетие
Регенеративная медицина Биоматериалы, Биопротезы, Тканево-инженерные конструкции, Био-аддитивные технологии Клеточная терапия Стволовые клетки, Генно-модифицированные клеточные продукты CAR-T) Биопрепараты Вакцины, Антитела (AT), Белки, ферменты, Антибиотики, Бактериофаги, Пептиды Продукты и сервисы для ДКИ и КИ Продукты и сервисы, предназначенные для исследований, Цифровые двойники	Генетическая диагностика Преимплантационное генетическое тестирование, пренатальная диагностика и неонатальный скрининг, диагностика наследственных заболеваний, онкологическая генетическая диагностика, фармакогенетика Генная терапия Генно-терапевтические препараты Биоинформатика и интерпретация геномных данных Биоинформатические технологии и сервисы Технологическое оборудование Синтезаторы, амплификаторы секвенаторы Производство реагентов Диагностические наборы, реагенты для ПЦР, компоненты для генетического скрининга, онкомаркеры и пр. Платформы Платформы для секвенирования геномов, транскриптомов и метилирования ДНК Ключевые компоненты Реагента для генетического тестирования, Ферменты, Нуклеотиды и пр.	Персональные гаджеты Умные часы; Фитнес-браслеты; Умные наушники; Умные ювелирные изделия; Умная одежда Платформы/ПО и интерпретация данных ОС для фитнес-трекеров; Платформы для умных часов, для отслеживания активности и здоровья, для разработчиков приложений и др. Сервисы персональных рекомендаций, сообщества Фитнес и тренировки, Диета и питание, Ментальное здоровье, Отслеживание сна Сервисы корпоративных программ Комплексные программы well-being, включающие помимо спорта и питания, психологическую поддержку, финансовое и ментальное благополучие, карьерное развитие и пр.	Источники данных ЭМК, носимые устройства, датасеты, IOT, IOMT, телемедицина Инструменты анализа данных Медицинские БД, рекомендательные системы+ИИ; Системы хранения, кодирования, агрегирования МД; Алгоритмы и методы информационной обработки и интерпретации данных активности+ИИ; Алгоритмы и инструменты для обработки больших данных+ИИ; Методы визуализации геномных данных Продукты и решения Цифровые двойники; СППВР, Системы с использованием второго мнения от систем-ИИ; платформы и сервисы для маршрутизации, мониторинга, анализа МД и пр.	Приборы для функциональной диагностики и коррекции Приборы для функциональной диагностики; Тренажеры с БОС; Гаджеты для персонального мониторинга; АПК с БОС для коррекции функционального состояния мозга Продукты и препараты для профилактики Функциональное питание и БАДы с адаптогенами; Фармпрепараты для терапии донозологических функциональных нарушений Технологии омиксной диагностики. Омисные маркеры Анализ метаболитов, протеомика, геномика для комплексной картины состояния здоровья человека и оценки потенциальных рисков	Профилактика преждевременного старения Геропротекторы; персонализированная диагностика; продукция Anti-Age; продукты и услуги регенеративной медицины Продукты, сервисы и услуги для «Здоровых долгожителей» Гаджеты для пожилых; диеты и программы; кампусы; гериатрия

2. Архитектура сегмента «Биомедицина»

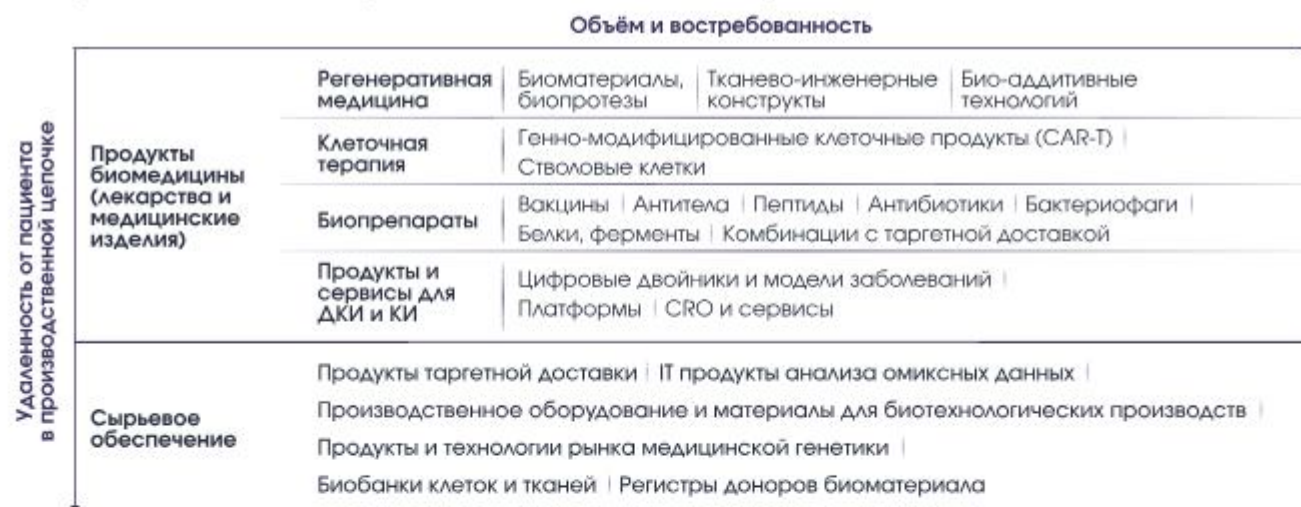
Характеристика сегмента «Биомедицина»

Сегмент рынка НТИ Хелснет «Биомедицина» рассматривается как система продуктов, технологий и сервисов, предназначенных для персонализации подходов к диагностике и лечению патологических состояний. Биомедицина включает разработку и совершенствование биофармацевтических препаратов, клеточных продуктов, в том числе терапевтических, а также новые медицинские биоматериалы, используемые в различных подсегментах рынка, например, тканево-инженерные конструкции в регенеративной медицине⁷.

Особенность биомедицинского рынка заключается в высокой стоимости проектов и в сложности их функционирования в рамках строгих регуляторных барьеров. Тем не менее, рынок стремится повысить доступность своей продукции для рутинного применения в клинической практике, несмотря на сохраняющуюся зависимость от иностранных поставщиков и комплектующих.

Рисунок 2.1 отражает структуру всех сегментов биомедицины. Она построена на основе объема и востребованности подсегментов с учетом степени удаленности продукта /технологии от пациента в производственной цепочке.

Рисунок 2.1 — Кооперационные цепочки на рынке «Биомедицина»



По мнению эксперта, Дениса Барановского, руководителя научно-производственного комплекса биотехнологий НМИЦ радиологии, рынок биомедицины в России нуждается в устранении правовых противоречий в сфере регулирования высокотехнологичных лекарственных препаратов (ВТАП и БТАП) и расширении госпитальных исключений для биомедицинских клеточных препаратов. Эти действия простимулируют развитие R&D и позволят активнее выводить на рынок новые биотехнологические продукты на ранних стадиях КИ, что представляет интерес как для промышленных партнеров, так и для академических центров.

Основные продукты в сегментах биомедицины

Подсегмент «Продукты биомедицины» включает 4 ключевых направления: регенеративная медицина, клеточная терапия, биопрепараты, продукты и сервисы для ДКИ и КИ (доклинических и клинических испытаний).

Таблица 2.1 — Матрица продуктов подсегмента «Регенеративная медицина»

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Биоматериалы и биопротезы	Resomer (Evonik Industries AG) — бренд биоразлагаемых полимеров, которые применяются для имплантируемых медицинских устройств, фиксации костей, медицинских изделий на текстильной основе. Vitryxx (SCHOTT) — биоактивное стекло, предназначено для регенерации костной ткани и ускорения процесса заживления. Tissue Engineering Scaffolds (Poly-Med, Inc.) — биоразлагаемые каркасы для тканевой инженерии, поддерживающие регенерацию тканей на месте повреждения. Биоматериалы: BASF SE, Evonik Industries AG, Covestro AG (Германия), Celanese Corporation (США), Medtronic plc (Ирландия). Биопротезы: Freedom Innovation (США), Endolite (Великобритания), Ottobock (Германия), Ossur (Исландия), Steeper (Великобритания).	Биосовместимые и биостабильные материалы Реперен и Рекост (ICON LAB) для хирургического эндопротезирования. Остеодент («Русимплант») — костнозамещающий материал, аналог Bio-Oss (Швейцария). Шовный материал, раневые покрытия Биатравм — сетчатые полимерные эндопротезы, противовоспалительное средство Мезогель (ООО «Линтекс»). Нанопротез NeuroFibe (ООО «Нейрографт») — устройство из ультратонких нейлоновых волокон, которые имитируют структуру нервной ткани, для восстановления поврежденных нервов. Российские производители: ООО «КОНМЕТ», «Русимплант», ООО «Линтекс», ФНПЦ «Белкозин» (коллагеновая ранозаживляющая, противовоспалительная, гемостатическая продукция)
Тканево-инженерные конструкции	Apligraf (Organogenesis Holdings Inc.) — биоинженерный заменитель кожи для лечения хронических ран и ожогов. Синтетический биологический интеллект CL1 (Cortical Labs) — нейронные сети человеческих клеток, формирующиеся на кремниевом «чипе», значительно превосходящие по гибкости и скорости обучения кремниевые чипы искусственного интеллекта. Производители: Organogenesis Holdings Inc., Acelity L.P. Inc., Integra LifeSciences Holdings Corporation, Stryker Corporation, Vericel Corporation, Zimmer Biomet Holdings Inc., Tissue Regenix Group plc., CryoLife Inc.	Элементы сердечно-сосудистой системы (участки сосудистого русла, сердечные клапаны), опорно-двигательного аппарата (для воспроизведения хрящевой и костной ткани, элементов связочного аппарата), противовоспалительных и противовоспалительных мембран, скэффолды и матрицы для тканевой инженерии мягких тканей (ООО «Тканевая Инженерия и Графты»). СФЕРОгель (АО «БИОМИР сервис») — биоактивный гидрогелевый миметик внеклеточного матрикса; восполняет и замещает поврежденные ткани. Раневое покрытие NOVOSKIN (ООО «ШЭНЭСКИН») — тканеинженерная композиция из коллагена и ламинина для местного лечения ожогов II-III степеней, ран, трофических язв и т.д. Российские производители: ООО «Тканевая Инженерия и Графты», АО «БИОМИР сервис», АО «Генериум», ООО «Витацел», ООО «Акрусбиомед» (биоэквиваленты кожи), ООО «ШЭНЭСКИН». В отделе биоинженерных технологий и тканевой инженерии ФГБУ ФНЦТИО им. ак. В.И. Шумакова созданы тканево-инженерные конструкты хрящевой ткани, печени и поджелудочной железы.

Таблица 2.1 (окончание)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Био-аддитивные технологии	Искусственная почка exVive3D tissue и искусственная печень exVive3D Liver (Organovo) — уменьшенные функционирующие модели органов человека, напечатанные с помощью технологии NovoGen. Пока что используются для тестирования препаратов. TrabeculeX Continuum (Xenco Medical) — система, объединяющая регенеративный биоматериал для 3D-формирования костной ткани с цифровой платформой для мониторинга восстановления пациента после операции. Производители: GeSim (Германия), EnvisionTEC (США, Германия), Organovo (США), Collplant Biotechnologies Ltd. (Израиль), regenHU (Швейцария), Voxcell BioInnovation Inc. (Канада), BICO Group AB (Швеция), Merck KGaA (Германия).	Биопринтер Fabion 2 и биочернила VisCol (ООО «3Д БИОПРИНТИНГ СОЛЮШЕНС»). Биопринтер BION-F от Донского государственного технического университета (ФГБОУ ВО ДГТУ)⁸. Роборука для биопечати «in-situ» (ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, НИТУ МИСиС, 3D Bioprinting Solutions) — закрытие раневых и ожоговых дефектов прямо на пациенте⁹. Российские производители: ООО «3Д БИОПРИНТИНГ СОЛЮШЕНС», Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Минздрава России, ФГБОУ ВО ДГТУ, МГМУ им. И. М. Сеченова, НИТУ МИСиС, ГВКГ им. Н.Н. Бурденко

Источники: Мировой рынок тканеинженерной продукции – тенденции отрасли и прогноз до 2028 года // Data Bridge Market Research URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-tissue-engineered-products-market?ysclid=m3b940u1oc372018253> ; Артамонов А. Н. Тканевая инженерия и что она может предложить сегодня / Артамонов А. Н. (Электронный ресурс) // Биомолекула : (сайт). — URL: <https://biomolecula.ru/articles/tkanevala-inzheneriya-i-nbsp-chto-ona-mozhet-predlozhit-segodnia> .

Подсегмент «Клеточная терапия» (таблица 2.2) включает использование клеточных технологий для лечения различных заболеваний:

- Продукты на основе стволовых клеток. Используются также в регенеративной медицине.
- Генно-модифицированные клеточные продукты (например, CAR-T-терапия (Т-лимфоциты с химерным антигенным рецептором — Chimeric Antigen Receptor): клетки пациента модифицируются для распознавания и уничтожения опухолевых клеток.

Таблица 2.2 — Матрица продуктов подсегмента «Клеточная терапия»

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Стволовые клетки	Omisirge (Omidubicel-only, Gamida Cell Ltd.) — аллогенная трансплантация стволовых клеток для пациентов с гематологическими злокачественными заболеваниями. Процедура MACI (Vericel Corporation), в ходе которой из собственных СК пациента на каркасе выращиваются хрящевые	ART-101 (ПАО «Артген Биотех») — препарат на основе СК (усовершенствованный Neovasculgen) для лечения ишемических заболеваний, включая хроническую ишемию нижних конечностей. Препарат стимулирует рост новых кровеносных сосудов в ишемизированных тканях. Изитенс (АО «Генериум») — единственный зарегистрированный в России биомедицинский клеточный продукт

Таблица 2.2 (окончание)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Стволовые клетки	ткани. Производители: BD, Thermo Fisher Scientific Inc., Vericel Corporation, American Cryostem Corporation, Bio-Rad Laboratories, Vertex Pharmaceuticals Inc. (США), Merck KGaA (Германия), STEM CELL Technologies Inc. (Канада), Takeda Pharmaceutical Company Limited (Япония), REPROCELL Inc. (Индия), Mesoblast Ltd (Австралия).	для лечения артрозов, состоящий из культивированных вне человеческого организма (in vitro) собственных клеток хрящевой ткани пациента. Российские производители: ПАО «Артген Биотех», ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова», ООО «ЭйДжиСиТи», АО «Генериум»
Генно-модифицированные клеточные продукты (CAR-T)	Kymriah (Novartis) — CAR-T препарат для лечения острого лимфобластного лейкоза и рефрактерной диффузной В-крупноклеточной лимфомы. Yescarta (Gilead Sciences) для лечения рефрактерной диффузной В-крупноклеточной лимфомы. Производители: Gilead Sciences, Bristol Myers Squibb, Adaptimmune Therapeutics PLC (США), Novartis (Швейцария), Janssen (Канада), JW Therapeutics (Китай).	Отечественная разработка аналога Kymriah против CD19+ В-лимфоцитов (ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России). Разработка анти-CD19 препарата PGCT-002 (ПСПбГМУ им. И. П. Павлова). Утжефра (ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России) для лечения онкологических заболеваний крови. Российские производители: ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России, «Изварино Фарма» и КФУ (технологический перенос производства Sygenta), ПСПбГМУ им. И. П. Павлова, ООО «Екар», ООО «Гемофарм»

Источники: Мировой рынок производства стволовых клеток — тенденции отрасли и прогноз до 2029 года // Data Bridge Market Research URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-stem-cell-manufacturing-market?ysclid=m3bzmlv7g423251092>; Новый виток в борьбе с раком: российские ученые разрабатывают инновационное CAR-T лекарство // Фонд генетических инноваций URL: <https://generio.ru/news/car-t>; Alam M. Z., Maslanka J. R., Abt M. C. Immunological consequences of microbiome-based therapeutics // Frontiers in Immunology. — 2023. — Т. 13. — С. 1046472. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1046472>; Размер, доля, рост и отраслевой анализ рынка микробиомной терапии, 2024-2031 // Kings Research URL: <https://www.kingsresearch.com/ru/microbiome-therapeutics-market-891>

Подсегмент «Биопрепараты» включает обширную группу продуктов биомедицинского производства, которые используются в терапевтических целях. Это динамично развивающаяся область, объединяющая традиционные и инновационные решения для лечения различных заболеваний. В производстве биопрепаратов могут быть задействованы микроорганизмы, клеточные культуры, экстракты тканей или биологически активные вещества, выделенные из них (таблица 2.3).

Таблица 2.3 — Матрица продуктов подсегмента «Биопрепараты»

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Вакцины	mRESVIA (Moderna) — первая мРНК-вакцина против респираторно-синцитиального вируса (RSV) для взрослых старше 60 лет. Carvaxive (Merck) — 21-валентная пневмококковая конъюгированная	Энтеромикс (НМИЦ радиологии Минздрава России и Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта) — онковакцина, использующая вирус, внедрённый в опухолевую клетку пациента, чтобы стимулировать иммунный ответ. Находится в стадии КИ.

Таблица 2.3 (продолжение)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Вакцины	вакцина для взрослых старше 18 лет. Производители: AstraZeneca Plc., Emergent BioSolutions Inc., Johnson & Johnson, Merck & Co, GSK Plc., Daiichi Sankyo Co. Ltd., Novavax Inc., Pfizer Inc., Takeda Pharmaceutical Co. Ltd., Sanofi Pasteur	сАКДС-М (АО «Нацимбио») — первая РФ взрослая вакцина против дифтерии, столбняка и коклюша. Российские производители: «Нанолек», ФБУ «НПО «Микроген», АО НПО «Микроген», ООО «НПО Петровакс Фарм», ФГУП СПбНИИВС ФМБА России, Предприятие по производству бактериальных и вирусных препаратов ИПВЭ им. М.П.Чумакова, ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, ООО «ФОРТ», АО «ФИРМА «ВИТАФАРМА» (вакцины, биотехнологические препараты), АО «Национальная иммунобиологическая компания»
Антитела (АТ) ¹⁰	Zilhera (zanidatamab, Jazz Pharmaceuticals) — препарат мАТ для лечения неоперабельного или метастатического HER2-положительного рака желчных путей. Imaavy (nipocalimab, Johnson & Johnson) — мАТ для лечения генерализованной миастении гравис у пациентов старше 12 лет. Производители: Abbott (США), Sanofi Pasteur (Франция), Merck KGaA (Германия), Roche (Швейцария), Johnson & Johnson Private Limited (США), Pfizer Inc., Eli Lilly and Company (США), Danaher (США), Bio-Rad Laboratories Inc. (США), Amgen Inc. (США), Teva Pharmaceutical Industries Limited (Израиль)¹¹	Эфлейра (нетакимаб, АТ к ИЛ-17А для лечения псориаза и спондилита), Ивлизи для лечения рассеянного склероза, Пемброриа для лечения ряда онкологических заболеваний — АО «БИОКАД». Сенипрутг (Трибувиа, АО «БИОКАД» + РНИМУ им. Н. И. Пирогова) — первый в мире препарат для лечения анкилозирующего спондилита (болезни Бехтерева). Российские производители: НПО «Микроген», АО «Р-Фарм», АО «БИОКАД», АО «Фармасинтез-Норд», ООО «ОнкоТаргет»
Белки, ферменты	Efimosfermin (GSK / Boston Pharmaceuticals) — рекомбинантный белковый препарат для лечения стеатоза печени (SLD) и метаболически ассоциированного стеатогепатита (MASH). Препарат готов к началу III фазы КИ. DNL310 (Tividenofusp alfa, Denali Therapeutics) — ферментный препарат для заместительной терапии при синдроме Хантера (мукополисахаридоз II типа) Производители: Abbott (США), Eli Lilly and Company (США), Sanofi Pasteur (Франция), Novo Nordisk (Дания), Gan & Lee Pharmaceuticals (Китай), F.Hoffmann-La Roche (Швейцария), Roche Diagnostics (Германия), CATALENT BELGIUM (Бельгия), Menarini Group (Италия, дочерняя компания Berlin-Chemie AG Германия)	Сапроптерин ПСК (АО «ПСК Фарма») — биоаналог Kuvan, первый зарегистрированный препарат для снижения уровня фенилаланина в крови у пациентов с фенилкетонурией. Арцерикс (ГК «Р-Фарм») — белок, способный с высокой аффинностью связываться с человеческими ИЛ-1β и ИЛ-1α для терапии орфанного заболевания – идиопатического рецидивирующего перикардита. Российские производители: ООО «Эндодженикс», ООО «Герофарм», АО «Биокад», ООО «ФЕРОН», АО «ВЕРОФАРМ», ОАО «МОСХИМФАРМПРЕПАРАТЫ им. Н.А.Семашко», АО «Биннофарм» (генно-инженерные препараты), ООО «Фирн М» (генно-инженерные интерфероны), ООО «Рефнот-фарм» (генно-инженерные противоопухолевые препараты), ООО «Гепатера»

Таблица 2.3 (продолжение)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Антибиотики	Blujera (GSK) — первый за 30 лет антибиотик нового класса для лечения инфекций мочевыводящих путей (ИМП) у женщин и девочек от 12 лет, вызванных <i>E. coli</i>, <i>Klebsiella pneumoniae</i> и др. Эффективен против штаммов, устойчивых к существующим антибиотикам. Производители: Pfizer, Janssen Pharmaceuticals, Abbott, GlaxoSmithKline, Sanofi, Novartis, Bayer, Bristol Myers Squibb Company, Eli Lilly And Company, Astellas Pharma	Фтортиазинон (ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России) — оригинальный отечественный антибиотик широкого спектра действия, эффективный в отношении устойчивых бактерий. Тедизолид ПСК (АО «ПСК Фарма») — зарегистрированный дженерик Сивекстро, для лечения острых бактериальных инфекций кожи и мягких тканей, вызванных грамположительными микроорганизмами. Высокая активность в отношении устойчивых штаммов. Российские производители: АО «Биохимик», ОАО «Синтез», ПАО «Биосинтез», АО «ОРГАНИКА», ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России (Филиал «МЕДГАМАЛ»), ООО «Алфарма» (производство АО «Алтегра»)
Бактериофаги	« Пиофаг », « Секстафаг », « Интестифаг » и другие от НПО «Микроген» (Россия)	
Пептиды	cWrex AC (Evonik) — пептид, обеспечивающий клетки достаточным запасом источников L-цистина. D-пептиды увеличивают период полураспада целевого продукта и значительно улучшают его стабильность (октреотид от SUN PHARMACEUTICAL INDUSTRIES (Индия), FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND (Германия), Imcivree (Rhythm Pharmaceuticals Netherlands B.V.) — пептид из проопиомеланокортина для хронического контроля веса у пациентов 6+ с ожирением. Производители: Apellis Pharmaceuticals, BioLineRx, Eli Lilly, FirstString Research, Novo Nordisk, Palatin Technologies, RegeneRx Biopharmaceuticals, Stealth BioTherapeutics, Takeda, Zealand Pharma	ООО «Пептидпро»: три оригинальных препарата на основе пептидов — Везустен для лечения синдрома гиперактивного мочевого пузыря (ГАМП), Славинорм, нацеленный на хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей, и Фертивелл для борьбы с мужским бесплодием. Сеглурия (АО «Р-Фарм») — семаглутид, аналог Оземпика. Анальгетический пептид (ТИБОХ ДВО РАН + ДВФУ) — первый пептидный блокатор болевого рецептора TRPV1, обладающий длительным анальгетическим, противовоспалительным и гипотермическим действием. Российские производители: АО «МБНПК «Цитомед» (пептидные биорегуляторы), ОАО «ФАРМСТАНДАРТ-УФАВИТА», ООО «Натива Трендз», ООО «ЭЛЛАРА», АО «ФАРМ-СИНТЕЗ», АО «ЭКОФАРМПЛЮС»
Комбинации с таргетной доставкой	Eudragit (Evonik) — сополимеры на основе полиметакрилата, которые используются для получения пероральных лекарственных форм с контролируемым высвобождением. HelixTM (BioCardia) — терапевтическая платформа для минимально инвазивной адресной доставки биологических агентов к сердцу. PP353 (Persica Pharmaceuticals) — комбинация линезолида, контрастного агента и термочувствительного геля для таргетной доставки в межпозвоночные диски. Лечение хронической боли в пояснице,	Микрофлюидный синтез наночастиц магнетита¹² (СПБГЭТУ «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)), которые перспективны для интеграции в липосомы, необходимые для таргетной доставки лекарств. Продуктовая линейка Skinport, Skinhub (ООО «Скинпорт») — система безболезненной малоинвазивной внутрикожной доставки вакцин и лекарственных препаратов с контролем дозировки и глубины проникновения. Российские производители: ООО «Скинпорт», АО «Фармасинтез» (цифровые решения для лечения туберкулеза — управляемые наноаэрозоли).

Таблица 2.3 (окончание)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Комбинации с таргетной доставкой	связанной с бактериальными инфекциями межпозвоночных дисков. Производители: F. Hoffmann-La Roche Ltd, Adverum Biotechnologies Inc., Windtree Therapeutics Inc., Arrowhead Pharmaceuticals Inc., Bayer AG, Lipocine, Mankind Pharma, Immunocore Ltd., Keystone Nano Inc., MultiVir, Polyactiva Pty Ltd, Spark Therapeutics Inc., Nektar ¹³	

Источники: Далматова А. Б. Биосимиляры аналогов инсулина. Новые возможности. ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова». — 2020 г. // Медиааль. URL: <https://medialnn.ru/?id=14091&download=1>; Hersh J, Broyles D, Capcha JMC, et al. Peptide-Modified Biopolymers for Biomedical Applications. ACS Appl Bio Mater. 2021;4(1):229-251. doi:10.1021/acsabm.0c01145

Подсегмент «Продукты и сервисы для доклинических и клинических исследований» играет ключевую роль в биомедицине, обеспечивая проверку эффективности и безопасности новых препаратов и медицинских устройств (таблица 2.4).

Рынок CRO и сервисов для проведения доклинических исследований (ДКИ) растет быстрыми темпами, что связано с увеличением числа новых препаратов, находящихся на стадии разработки.

В России наблюдается отставание в разработке цифровых инструментов, что ограничивает проведение масштабных и достоверных исследований.¹⁴

Цифровой двойник — это виртуальная копия объекта или системы, которая позволяет тестировать методы лечения и визуализировать процессы. В биомедицине цифровые двойники могут позволить врачам работать с виртуальными пациентами и оптимизировать процесс доклинических испытаний.

В 2025 г. планируется открытие **Центра биодизайна и персонализированного здравоохранения** на базе **Сеченовского университета**. Первоочередной задачей центра станет разработка технологической платформы анализа данных для создания цифровых двойников заболеваний. Уже разработан проект национального стандарта цифрового двойника в здравоохранении.¹⁵

Таблица 2.4 — Матрица продуктов подсегмента «Продукты и сервисы для доклинических и клинических исследований»

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
CRO	Medpace (Medpace Holdings Inc., США) — CRO для организации клинических исследований, включающие поддержку клинической разработки от I до IV фазы. Dokumeds (Латвия) — европейская клиническая исследовательская организация, предоставляющая	КлинФармДевелопмент (CPHD, ООО «КФД») — контрактно-исследовательская организация (CRO), предоставляющая полный спектр услуг по организации и проведению ДКИ и КИ всех фаз, включая биоэквивалентность, фармаконадзор, регистрацию лекарственных препаратов, медицинское писательство и управление данными.

Таблица 2.4 (продолжение)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
CRO	широкий спектр услуг (в том числе CRO) для клинических исследований и разработки, а также лицензирования фармацевтических и биотехнологических продуктов. eClinicalWorks — платформы, которые предоставляют инструменты для управления клиническими исследованиями, включая регистрацию участников, сбор данных и анализ результатов. Производители: Dassault Systèmes, BSI Business Systems Integration AG, Clario, IQVIA, Laboratory Corporation of America Holdings и Oracle Corporation.	КлинФармДевелопмент (CPHD, ООО «КФД») — контрактно-исследовательская организация (CRO), предоставляющая полный спектр услуг по организации и проведению ДКИ и КИ всех фаз, включая биоэквивалентность, фармаконадзор, регистрацию лекарственных препаратов, медицинское писательство и управление данными. Научный центр инновационных лекарственных средств (НЦИЛС) предоставляет полный цикл ДКИ и КИ лекарственных средств, включая фармакологию, токсикологию и биоаналитику. Производители: АНО «Национальный научный центр Фармаконадзора», ООО «НПЦ Пробиотек», ООО «АИКС КЛИНИКАЛ ТРАЙЛЗ ЭНД КОНСАЛТИНГ», ООО «Синерджи Ресерч Групп», ООО «Вита Этерна», ООО «Биннофарм Групп», ООО «КФД», НЦИЛС, ООО «МЭЛСИС», ООО «Инновационная фармацевтика», ООО «Медикал Девелопмент Эдженси» (ООО «МДА»), ООО «Научно-исследовательский центр Экобезопасност», ООО «Экс севен Клиникалс энд Фармасьютикалс ресеч», ООО «Инновационные фармакологические разработки»
Платформы	TIME (Tumor immune MicroEnvironment) от Farcast Biosciences позволяет воспроизвести гетерогенность опухоли из её среза, а при тестировании препаратов — параллельно оценивать цитокиновый ответ, активность иммунных клеток, морфологические изменения, пролиферацию клеток и другие параметры. Предсказательный потенциал такой модели очень высок и позволяет многое изучить in vitro. BioReliance (Sigma-Aldrich, Merck KGaA, Германия) предоставляет услуги по тестированию и производству фармацевтическим и биофармацевтическим компаниям, которые охватывают цикл продукции от ранней доклинической разработки до лицензированного производства. Платформа от Latent Labs позволяет создавать новые терапевтические молекулы с улучшенными свойствами.	MabNext, Chemnext, Genenext (АО «Биокад») — платформы для ускоренной разработки моноклональных антител, революционных химических препаратов и генной терапии с использованием вычислительных методов. Первая отечественная ИИ-платформа полного цикла для создания лекарственных молекул (Университета Иннополис + ВНИИ автоматизации им. Н.А. Духова). Платформа для создания инновационных терапевтических антител (ГК «Р-Фарм»).
Цифровые двойники и модели заболеваний	Виртуальное сердце, настраиваемое под характеристики пациента и обновляемое для отслеживания	«Виртуальный пациент» от Первого МГМУ имени И. М. Сеченова — цифровая система, позволяющая студентам медицинских вузов отрабатывать практические навыки

Таблица 2.4 (окончание)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Цифровые двойники и модели заболеваний	заболеваний и реакций на лечение (Philips HeartModel , Siemens Healthineers , европейский стартап Feops). Платформа DiGenesis (Unlearn.ai) для создания профилей цифровых двойников пациентов. В перспективе платформа позволит тестировать новые препараты на виртуальных моделях.	«Виртуальный пациент» от Первого МГМУ имени И. М. Сеченова — цифровая система, позволяющая студентам медицинских вузов отрабатывать практические навыки диагностики и лечения на виртуальных моделях пациентов. Платформа содержит более 1000 уникальных тестовых заданий и около 50 клинических кейсов, основанных на реальных историях болезни. Центр компетенций НТИ «Бионическая инженерия в медицине» на базе СамГМУ: разработка цифровых двойников для различных областей медицины, включая кардиологию, эндокринологию и генетику.

Бенчмарки показателей сегментов рынка биомедицины

Таблица 2.5 — Ключевые рынки биомедицины

Рынки	Объемы мирового рынка, 2024г., прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Регенеративная медицина ¹⁶	42,18 млрд долл., к 2032 г. 398,77 млрд долл.	Integra LifeSciences Corporation, Novartis AG, American CryoStem Corporation, Gilead Sciences, Johnson & Johnson, Evonik Industries AG, Vericel Corporation	ООО «Линтекс», ООО «Тканевая Инженерия и Графты», АО «БИОМИР сервис», АО «Генериум», ООО «Витацел», ООО «ЗД БИОПРИНТИНГ СОЛЮШЕНС»
Клеточная терапия ¹⁷	5,64 млрд долл., к 2033 г. 37,42 млрд долл.	Novartis AG, Gilead Sciences Inc., Johnson & Johnson, Bio-Rad Laboratories, Janssen, JW Therapeutics	ПАО «Артген Биотех», ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова», ООО «ЭйДжиСиТи», ООО «Екар», ООО «Гемофарм»
Биопрепараты ¹⁸	452,9 млрд долл. (2023), к 2029 г. 823,4 млрд долл.	Johnson & Johnson, Merck & Co, Sanofi, Abbott, Eli Lilly and Company, Novo Nordisk, Novartis AG, F. Hoffmann-La Roche Ltd.	НПО «Микроген», ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор», АО «Биокад», АО «Р-Фарм», ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, ПАО «Биосинтез»
Продукты и сервисы для КИ ¹⁹ и ДКИ ²⁰	КИ: 61,58 млрд долл., к 2032 г. 106,78 млрд долл. ДКИ: 7,79 млрд долл. (2023 г.), к 2030 г. 19,41 млрд долл.	КИ: Dassault Systèmes, BSI Business Systems Integration AG, Clario, IQVIA, Laboratory Corporation of America Holdings, Oracle Corporation. ДКИ: Novotech, Thermo Fisher Scientific Inc., Medpace, Icon plc, Syneos Health	КИ: АНО «Национальный научный центр Фармаконадзора», ООО «НПЦ Пробиотек», ООО «АИКС КЛИНИКАЛ ТРАЙЛЗ ЭНД КОНСАЛТИНГ», ООО «Синерджи Ресерч Групп», ООО «Вита Этерна», ООО «Биннофарм Групп», ООО «КФД», НЦИЛС, ООО «МЭЛСИС», ООО «Инновационная фармацевтика», ООО «Медикал Девелопмент Эдженси» (ООО «МДА»), ООО «Научно-исследовательский центр Экобезопасность», ООО «Экс севен Клиникалс энд Фармасьютикалс ресеч», ООО «Инновационные фармакологические разработки», ДКИ: ООО «Биннофарм Групп», ФГБУ НКЦТ им. С.Н. Голикова ФМБА России, ООО «НИИ ХимРар», ООО «НПЦ Пробиотек», ООО «Инновационные фармакологические разработки»

Таблица 2.6 – Ключевые показатели

Компания	Выручка
Регенеративная медицина	
Integra LifeSciences ²¹	за 2023 год составила 1,5 млрд долл., рост -1,0%
American CryoStem ²²	в 2021 году составила 20,59 тыс. долл. По сравнению с самым ранним значением за 2017 год, общая сумма снизилась на 1,8 млн долл.
Evonik Industries AG ²³	за 2023 год составила 15,3 млрд евро; рост на -17%
АО «БИОМИР сервис» ²⁴	за 2023 год составила 455,6 млн руб., рост 110%
АО «Генериум» ²⁵	за 2021 год составила 118,5 млрд руб., прирост 515%
Клеточная терапия	
Gilead Sciences Inc. ²⁶	за 2023 год составила 27,1 млрд долл., рост на -1%.
Bio-Rad Laboratories ²⁷	за 2023 год составила 2,67 млрд долл., рост -4,67%
ПАО «Артген Биотех» ²⁸	за 2023 год составила 2,67 млрд долл., рост -4,67%
Биопрепараты	
Merck & Co ²⁹	за 2023 составила 60,12 млрд долл., рост на 1,4%
Novo Nordisk ³⁰	за 2023 год составила 34,41 млрд евро, прирост 34,95%
Eli Lilly and Company ³¹	за 2023 год составила 34,12 млрд долл., рост на 19,56%
НПО «Микроген» ³²	за 2018 год составила 9,1 млрд руб., рост на 18%
Продукты и сервисы для КИ и ДКИ	
IQVIA Holdings Inc. ³³	за 2023 год составила 15,01 млрд долл., прирост 4%
Medpace Holdings Inc. ³⁴	за 2023 год составила 1,8 млрд долл., прирост 28,9%
ООО «МЭЛСИС» ³⁵	за 2023 год составила 3,86 млн руб., прирост -53%.
ООО «иФарма» ³⁶	за 2023 год составила 439 млн руб., рост -7,6%.

Таблица 2.7 (окончание)

Компания	Лучшие практики
Клеточная терапия	
Astellas Pharma Inc. и Poseida Therapeutics Inc.	Соглашение о сотрудничестве в области аллогенной клеточной терапии для лечения онкологии. Предполагается интеграция фирменной платформы Poseida с технологией ACCEL компании Xurphos для создания конструкции CAR-T, которая станет основой для двух продуктов, направленных на лечение солидных опухолей. ⁴²
Ferring Pharmaceuticals	Получено одобрение FDA на препарат Rebyota для лечения рецидивирующих инфекций Clostridioides difficile (CDI). ⁴³
Россия	
АО «Генериум»	Изитенс — единственный зарегистрированный в России биомедицинский клеточный продукт для лечения артрозов, состоящий из культивированных in vitro собственных клеток хрящевой ткани пациента. ⁴⁴
Центр онкологии им. Н.Н. Петрова	Планирует начать использование дендритно-клеточных вакцин собственного производства для лечения меланомы и саркомы в 2026 году. ⁴⁵
АО «Биокад»	Производство ряда собственных и биосимилярных противоопухолевых препаратов (например, Пемброриа) сделало компанию лидером по объёму продаж на российском фармрынке в сегменте госзакупок. ⁴⁶
Правительство РФ	Утвердило перечень организаций, которые займутся разработкой и изготовлением препаратов для CAR-T-терапии. В список вошли 18 федеральных научных институтов. ⁴⁷
Биопрепараты	
Bio-Rad Laboratories Inc.	Запуск платформы для обнаружения антител для выявления лучших биологических кандидатов → расширение спектра услуг и клиентской базы. ⁴⁸
Novo Nordisk (Holdings) и Forbion	Запуск и финансирование (26 млн евро) Orbis Medicines для расширения и продвижения портфеля макроциклических пероральных препаратов следующего поколения (nCycles). ⁴⁹
Россия	
ООО «НПО Петровакс Фарм» и Jiangsu Hengrui	Зарегистрирован новый противоопухолевый препарат для лечения рака носоглотки, пищевода и других — поливалентное моноклональное антитело — ингибитор PD-1 рецептора и белка ULBP2, который воздействует на специфические молекулы и активирует иммунный ответ организма на опухолевые клетки. ⁵⁰
Продукты и сервисы для КИ и ДКИ	
IQVIA	Стратегия агрегации данных как основа улучшения понимания рынка. Это помогло компании связать нужные данные и услуги для помощи пациентам, что повысило эффективность услуг компании. ⁵¹
Thermo Fisher Scientific Inc.	CorEvidence — облачная система оптимизации процессов обработки данных по фармаконадзору и управления данными по безопасности.
Syneos Health и Aetion	Партнёрство с целью предоставления данных нормативного уровня и аналитических решений по улучшению разработки лекарственных препаратов и результатов лечения пациентов. ⁵²
Россия	
Институт искусственного интеллекта Университета Иннополис и ВНИИ автоматики имени Н.А. Духова	Первая российская ИИ-платформа полного цикла для генерации, аннотирования и оптимизации лекарственных молекул. Платформа специализируется на генерации новых соединений, структуру которых можно получить всего за 72 часа. ⁵³

3. Архитектура сегмента «Медицинская генетика»

Характеристика сегмента «Медицинская генетика»

Сегмент медицинской генетики включает исследования, направленные на диагностику, изучение, профилактику и лечение генетических заболеваний человека, а также фармакогенетические исследования, популяционную генетику, сервисы по генетическому консультированию. Исследования медицинской генетики выявляют крупные геномные перестройки и точечные изменения в геноме, которые могут приводить к патологическим состояниям, например, к нарушению метаболизма; позволяют уточнять диагнозы, строить прогнозы на базе инструментов биоинформатики, развивать новые направления в сфере разработки новых генотерапевтических продуктов.

В отличие от остальных методов современной *in vitro* диагностики, генетические методы и технологии позволяют выявить первопричину отклонений, поскольку работают 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.

Сегмент «Медицинская генетика» рынка НТИ Хелснет рассматривает ключевые продукты и решения в следующих направлениях (рисунок 3.1): генная терапия; генетическая диагностика; биоинформатика и интерпретация геномных данных; технологическое оборудование и платформы; производство наборов реагентов и ключевых компонентов.

Классификация обусловлена существованием тесных технологических и кооперационных связей и производственно-логистических цепочек, каждая единица в которых – это основа для производства продуктов на всех последующих стадиях и организации бизнес-процессов.

Рисунок 3.1 — Производственно-технологическая цепочка на рынке медицинской генетики



В таблице 3.1 представлено описание основных продуктов и технологий, лежащих в основе их производства.

Таблица 3.1 — Описание продуктов и технологий

Подсегменты рынка НТИ Хелснет	Продукты/Услуги	Технологии
Генетическая диагностика	Интерпретация тестов Диагностика Генетический консалтинг	Секвенирование ДНК (тестирование на основе NGS), полимеразная цепная реакция, микрочипы, полногеномное секвенирование, флуоресцентная гибридизация in situ (FISH) и др.
Генная терапия	Генетические векторы Генетические вакцины Гены-терапевты	Генная терапия ex vivo Генная терапия in vivo Редактирование генов Генозаменительная терапия
Биоинформатика	Биоинформатические технологии и ПО Биоинформатические сервисы Управление БД Сервисы подбора терапии Сервисы для подбора мишеней	Вычислительная геномика Транскриптомика Протеомика Аналитика данных с использованием статистических и машинных методов обучения
Технологическое оборудование	Синтезаторы ДНК/РНК Амплификаторы (ПЦР-термоциклеры) Секвенаторы	Полимеразная цепная реакция Химический синтез полинуклеотидов Секвенирование по Сэнгеру NGS-секвенирование второго поколения Нанопоровое секвенирование
Производство реагентов и ключевых компонентов	Наборы для сбора генетического материала Реагенты для пренатального и неонатального скрининга Реагенты для генетического профилирования Реагенты для определения биомаркеров Ферменты, нуклеотиды	Секвенирование ДНК (тестирование на основе NGS), полимеразная цепная реакция, микрочипы, полногеномное секвенирование, флуоресцентная гибридизация in situ (FISH) и др.

Подсегмент 1. Генетическая диагностика

Генетическая диагностика направлена на выявление мутаций в ДНК человека, прогнозирование рисков развития генетических заболеваний. Метод дает ценную информацию о наследственных особенностях, позволяет применять персонализированные подходы к лечению.

В данном разделе генетическая диагностика рассматривается как услуга по генетическому анализу, оказываемая конечному потребителю, в котором провайдерами являются клинично-диагностические лаборатории, выполняющие исследования в рутинном формате.

Компании предлагают генетическое тестирование по следующим направлениям:

- ✓ Генеалогия и поиск родства;
- ✓ Диагностика наследственных заболеваний;
- ✓ Онкодиагностика;
- ✓ Преимплантационное генетическое тестирование, пренатальная диагностика и неонатальный скрининг;
- ✓ Фармакогенетика (подбор лекарств на основе генетического профиля);

- ✓ Диагностика инфекционных заболеваний;
- ✓ Криминалистика.

В России и в мире быстрыми темпами развиваются сервисы, позволяющие заказывать генетические тесты с доставкой на дом и получать результаты и консультации генетиков в режиме он-лайн. Подобные сервисы предлагают генетическое тестирование для персонализированной медицины и предоставляют рекомендации по здоровому образу жизни.

Таблица 3.2 — Матрица продуктов подсегмента «Генетическая диагностика»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
AncestryDNA (США): AncestryDNA⁵⁴: Анализ этнического состава с крупнейшей генеалогической базой данных; AncestryDNA + Traits: Добавляет информацию о генетических чертах (например, предрасположенность к курчавости волос). 23andMe (США)⁵⁵: 23andMe Ancestry Service⁵⁶: Отчет по этническому происхождению с разбивкой по 4000+ регионам. MyHeritage DNA⁵⁷ (Израиль/США): MyHeritage DNA Test: Анализ этнического происхождения и поиск родственников через глобальную базу. FamilyTreeDNA (США)⁵⁸: Family Finder (аутосомный тест): Определение этнического состава и поиск родственников; Y-DNA и mtDNA: Анализ прямой мужской (Y-хромосома) и женской (митохондриальная ДНК) линий. Living DNA (Великобритания)⁵⁹: Living DNA Test: Детализированный отчет по происхождению с акцентом на британские и ирландские регионы+ Отчеты о благополучии. TellmeGen (Испания), работает в России:⁶⁰ Started/Advanced: Сочетание данных о происхождении, здоровье и фармакогенетике. Более 410 отчетов: Здоровье + родословная + Личные качества + Wellness. Сервис работает со сторонними БД, оказывает услуги по расшифровке ДНК. Nebula Genomics (США)⁶¹: поставщики решений для секвенирования всего генома с полным спектром услуг. Тесты Nebula Deep (30X) и Ultra Deep (100X): Полногеномный анализ с информацией о происхождении. Сервис выполняет также сторонние геномные исследования. Invitae (США)⁶². Генетическое тестирование на наследственные заболевания: Онкология, Женское здоровье, Редкие заболевания, Кардиология, Неврология, Генетический риск: Invitae Comprehensive Hereditary Cancer Panel (рак); Invitae Cardiomyopathy and Arrhythmia Panel (сердечно-сосудистые заболевания); Invitae Neurodegenerative Disorders Panel (нейродегенеративные заболевания). BGI Genomics (Китай)⁶³. Тестирование в области персонализированной медицины	Genomed⁷³. Более 200 молекулярно-генетических исследований, основанных на самых современных технологиях. Неинвазивные пренатальные тесты – НИПТ, Невынашивание беременности и бесплодие, Пренатальная диагностика, Онкогенетика, Полногеномные исследования и панели, Гистологические и иммуногистохимические исследования, Хромосомная патология, Наследственные заболевания и синдромы, Скрининг на носительство наследственных заболеваний, Генетические предрасположенности, Преимплантационное генетическое тестирование, Дородовое установление отцовства, Установление отцовства и родства, Фармакогенетика. Эвоген⁷⁴. Пренатальная диагностика, выявление наследственных заболеваний, включая наследственные опухолевые синдромы и орфанные заболевания, а также выявление генетических рисков различных заболеваний у практически здоровых лиц, валидация сложных вариантов методом секвенирования по Сэнгеру. EVOGEN-НИПТ, EVOGEN-ГЕНОМ, EVOGEN-ГЕНОМ ДЛЯ СУПРУЖЕСКИХ ПАР, EVOGEN-ОНКОРИСК, EVOGEN-ОНКОТАРГЕТ. Консультация врача-генетика, Научные исследования. Genotek⁷⁵: Генетический паспорт, Происхождение, Полный геном, Риски заболеваний, Эффективность лекарств, Способности и характер, Питание, Спорт, Планирование беременности. Интерпретация сторонних тестов, заказы и исследования для лабораторий, ДНК-тесты по назначению врача. Генетический паспорт: Происхождение, Риски заболеваний, Эффективность лекарств, Способности и характер, Питание, Спорт, Консультация с врачом. Исследование родословной: полное генеалогическое древо до XVIII века. Genetico⁷⁶. Входит в группу компаний Артген биотех. Консультация генетика; НИПТ; Секвенирование ДНК; NGS-панели; Онкогенетика; ПГТ; Репродуктивная генетика; Генетические исследования; Хромосомный микроматричный анализ расширенный; Научное сотрудничество. НИПТ Пренетикс/Пренетикс 5 + Скрининг родителей на SMA: определение количества копий 7,8 экзона в генах SMN1/SMN2; ПГТ моногенного заболевания 4 категории сложности и др.

Таблица 3.2 (продолжение)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
(репродуктивное здоровье, онкология, инфекционные и хронические заболевания: NIFTY® (неинвазивный пренатальный тест); SENTISTM (наследственные онкозаболевания) и др. FulgentGenetics (США)⁵⁴. Редкие заболевания, Геномное тестирование, Скрининг носителей, Пренатальное тестирование, Онкология, Наследственный рак, Известный мутации, Генетика новорожденных, Биофармацевтика, Фармакогенетика Пренатальный скрининг бесклеточной ДНК KNOVA (NIPT/NIPS) KNOVA анализирует больше мишеней, чем стандартные пренатальные тесты, охватывая хромосомные аномалии, микроделеции и SNV. Centogene (Германия)⁶⁵. CentoGenome охватывает широкий спектр расстройств, охватывающий 7 000 редких заболеваний: CentoGenome Prenatal, CentoXome®, CentoCardio®. CentoGenome Ultra-Fast, со временем выполнения 5 дней, действует как комплексный и точный инструмент, тест первой линии для диагностики тяжелобольных новорожденных или детей. MyriadGenetics (США)⁶⁶ myRisk® Hereditary CancerTest (наследственный рак), Foresight® Carrier Screen (носительство моногенных болезней) GeneDx (США)⁶⁷. ExomeSequencing (диагностика редких заболеваний). XomeDx® (полногеномное секвенирование). 100+ экспертов по генетике GeneDx предоставляют услуги по консультированию пациентов и клинической поддержке поставщиков BlueprintGenetics (Финляндия, входит в Quest Diagnostics): Blueprint GeneticsPanels (кардиология, неврология, офтальмология и др.) Более 220 панелей, охватывающих 14 различных медицинских специальностей. Включено более 3000 клинически значимых генов⁶⁸. Natera (США)⁶⁹. Онкология, женское здоровье, здоровье органов. Signatera™ — это высокочувствительный и персонализированный анализ МОБ с использованием цоДНК, специально разработанный для каждого пациента, чтобы помочь выявить рецидив раньше, чем стандартные инструменты лечения; Комплексное геномное профилирование Altera™. Поддержка принятия решений о лечении с помощью комплексного профилирования опухоли. Roche (Швейцария)⁷⁰. Комплексное геномное профилирование (КГП). FoundationOne®CDx (F1CDx) представляет собой диагностический тест in vitro,	FirstGenetics (F-Genetics)⁷⁷ ПГТ-А, М; НИПТ; Экзом; Геном; Отцовство; Сэнгер; СМА; НБ.Лаборатория First Genetics индивидуально разрабатывает панель для каждого случая моногенного заболевания и использует несколько взаимодополняющих методов анализа. ПГТ-М — в исследование включено тестирование до 10 эмбрионов, которые могут быть получены в разных циклах ВРТ. Атлас (AtlasBiomedGroup)⁷⁸: Генетический тест, Тест микробиоты, Полный геном, Интерпретация. Тест Полный геном. Премияльная забота о здоровье. 368 наследственных и 20 распространенных многофакторных заболеваний; 40 онкологических синдромов и метаболизм 96 лекарств; Реакция на лактозу, глютен, алкоголь, кофеин, куриные яйца, коровье молоко и арахис; Мужское и женское здоровье, уровни гормонов; Спортивные риски, метаболизм, уровни витаминов и минералов; Индивидуальные рекомендации по врачам, обследованиям и анализам; Происхождение, гаплогруппы и поиск родственников до 8 поколения; Расширенная онлайн-консультация генетика по результатам теста. Полный анализ микрофлоры кишечника. Разнообразие и соотношение 1338 видов бактерий кишечника — это в 20 раз больше, чем в методе ХМС; Уровень пробиотиков и полезных бактерий Оценка состояния микрофлоры кишечника после приема антибиотиков; Уровень защищенности от болезни Крона, язвенного колита, сахарного диабета 2 типа, ишемической болезни сердца и ожирения; Способность бактерий расщеплять клетчатку, лактозу и глютен, и синтезировать витамины; Противовоспалительный потенциал микробиоты и синтез масляной кислоты; Персональные рекомендации по продуктам питания, образу жизни, необходимому анализам и обследованиям; Отслеживание здоровья микробиоты в динамике; Влияние питания на состояние кишечной микрофлоры; Бесплатная онлайн-консультация со специалистом по питанию MyGenetics⁷⁹: Красота; Спорт; Питание; Развитие ребенка; Здоровье; Продуктивность; Долголетие; ДНК-Тесты. MyExpert. Активное долголетие. 55 генов — развернутый ДНК-тест позволяющий расшифровать генетически заложенный механизм метаболических процессов в организме и составить персональную программу. Здоровье под ключ. Активность, продуктивность и долголетие. 81 ген, 2 консультации специалиста, 2 печатные версии отчетов. Управление возрастом. 107 генов, 4 консультации со специалистом, отчеты. Медикал Геномикс (Medical Genomics, Россия)⁸⁰. Родство; Неинвазивные тесты; ПГТ; Онкогенетика; Нутригенетика; Генеалогия; Медицинская генетика; «Генетический скрининг» (WES, панели по онкологии и неврологии). Неинвазивный

Таблица 3.2 (окончание)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
основанный на секвенировании нового поколения, предназначенный для выявления замен, инсерций и делеций (инделов), а также изменений числа копий (CNA – copy number alterations) в 324 генах и определенных реаранжировок генов, а также геномных сигнатур. FoundationOne®CDx позволяет проанализировать геном опухоли и выявить клинически значимые изменения с целью оптимизации последующей терапии. Agilent Technologies (США)⁷¹ - SurePrint G3 CGH Microarray, CMA Kits; Микроматричный анализ для выявления CNV В 2024 году 10x Genomics запустила 10 новых продуктов и возможностей на своих одноклеточных и пространственных платформах, включая GEM-X, инновационную микрофлюидную конструкцию чипа, которая позволяет значительно повысить чувствительность и эффективность по сравнению с предыдущими версиями, что позволяет исследователям обнаруживать до двух раз больше генов для более чем двукратного снижения стоимости анализируемой клетки. Еще один новый продукт, Visium HD Spatial Gene Expression Assay, позволяет пользователям накладывать данные об экспрессии генов на клеточном уровне поверх гистологических изображений (тканей) с высоким разрешением, например, для точного определения мишеней для лекарств⁷². Зарубежные компании: Ancestry, Color Health, Inc., Easy DNA, FamilyTreeDNA, Full Genome Corporation, Helix OpCo LLC, Identigene, Karmagenes, Living DNA, Mapmygenome, MyHeritage, Pathway Genomics, Genesis Healthcare, 23andMe, Agilent Technologies, Inc., Ariosa Diagnostics, Inc.	пренатальный тест MGIEASY 5 (на все хромосомы), генетический анализ на определение синдромов и анеуплоидий с 10 недель беременности. Лаборатории широкого профиля, осуществляющие генетическую диагностику: Инвитро⁸¹ Широкий спектр анализов, в том числе неинвазивные тесты; ПГТ; Онкогенетика; Нутригенетика; Генеалогия; Медицинская генетика. Молекулярно-генетическое исследование при колоректальном раке (MSI, BRAF, KRAS, NRAS) (Complex detection of mutations in colorectal cancer (MSI, BRAF, KRAS, NRAS)). Тест используется для определения наличия активирующих мутаций в генах BRAF, KRAS, NRAS и наличия микросателлитной нестабильности для решения вопроса о проведении таргетной терапии и иммунотерапии. Лаборатория Хеликс⁸². Репродуктивная генетика, онкогенетика, наследственные заболевания и пр. Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. Кулакова⁸³. Широкий спектр услуг, в том числе Молекулярно-генетические исследования: Неинвазивный пренатальный ДНК-скрининг анеуплоидий; Хромосомный микроматричный анализ; Установление биологического родства; Определение резус-принадлежности плода по крови матери DNKOM⁸⁴: Лаборатория была образована на базе Научно-Исследовательского Института Молекулярно-генетических Исследований, имеет более 160 медицинских офисов и 450 корпоративными клиентами в России и странах СНГ Российские компании: Genomed, Эворен, F-Genetics, Genotek, AtlasBiomed Group, MyGenetics, Genetico, Гемотест, Геноаналитика Лаборатории и консультативные центры: Инвитро, СитиЛаб, Центр молекулярной генетики, Геномед, Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова, Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова и др.

Российские компании активно развиваются на рынке генетической диагностики, используя собственные научную и лабораторную базы и создавая собственные генетические тесты.

Работа **Центров молекулярной диагностики** в рамках Национальной Программы RUSSCO «Совершенствование молекулярно-генетической диагностики в Российской Федерации с целью повышения эффективности противоопухолевого лечения» дала толчок к **развитию молекулярно-генетической диагностики в Российской Федерации**. За период с 2011 г. в программу привлечено более 3 850 онкологов из 83 регионов России, выполнено 187 894 теста для 9 нозологий⁸⁵.

В рамках реализации проекта в технологическом партнерстве компании

«Роснефть» с правительством РФ и поддержке ФНТП развития генетических технологий «Биотек кампус» запустил национальную генетическую инициативу «100 000 + Я», цель которой — прочтение геномов 100 000 россиян к 2025г. Это необходимо для развития диагностики генетически обусловленных, онкологических и социально значимых заболеваний, а также разработки новых подходов к их терапии и созданию соответствующих лекарств и к концу 2024 г. было собрано уже 70 000 образцов и получено 52 000 результатов секвенирования⁸⁶.

Подсегмент 2. Генная терапия

Генная терапия — это метод лечения наследственных или ненаследственных (инфекционных, злокачественных) заболеваний, при котором используются гены, корректирующие генные дефекты или придающие клеткам новые свойства. Генная терапия предназначена для воздействия на генетическую первопричину, предлагая лекарство для улучшения прогноза пациентов с моногенными заболеваниями⁸⁷. В основе действия генно-терапевтических препаратов лежит принцип воздействия на болезнь с помощью генов, переносимых в клетки организма больного.

Этот сегмент включает:

- Генная терапия ex vivo: модификация генов выполняется вне организма, а затем модифицированные клетки повторно вводятся в организм человека.
- Генная терапия in vivo: модификация генов выполняется непосредственно в организме человека.
- Редактирование генов: такие технологии, как CRISPR/Cas9, используются для редактирования генов и лечения генетических заболеваний.
- Генозаменительная терапия: здоровые копии гена вводятся в организм человека для замены неисправного или отсутствующего гена.

Основные продукты и препараты в этом сегменте:

- Генетические векторы (используются для доставки генов в клетки);
- Генетические вакцины;
- Гены-терапевты (используются для лечения генетических заболеваний).

В таблице 3.3 представлена матрица продуктов в подсегменте генной терапии.

Таблица 3.3 — Матрица продуктов подсегмента «Генная терапия»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Novartis (Швейцария) Zolgensma — для лечения спинальной мышечной атрофии, вирусный вектор AAV9 с нормальной копией гена SMN1. Это рецептурная генная терапия для лечения СМА у детей в возрасте до 2 лет ⁸⁸ . Luxturna (приобретена у Spark Therapeutics (США/Швейцария) — для лечения наследственной слепоты, вирусный вектор AAV с нормальной копией гена RPE65 ⁸⁹ В 2023г. HuidaGene Therapeutics («HuidaGene»), глобальная биотехнологическая компания, находящаяся на клинической стадии,	ArtGene Therapeutics и АО «Нестген» — «Неоваскулген» (РУ № ЛП-000671) — для лечения ишемии нижних конечностей атеросклеротического генеза. Неоваскулген – первый в мире генотерапевтический препарат с механизмом действия, открывающим новый подход в лечении ишемии тканей различной локализации — «терапевтический ангиогенез» (лечебный рост сосудов). Состав препарата — дезоксирибонуклеиновая кислота плазмидная сверхскрученная pCMV-VEGF165 ⁹⁰ . В 2024 г. Минздрав зарегистрировал в России отечественный аналог спинарзы (международное

Таблица 3.3 (окончание)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
разрабатывающая потенциально излечивающие геномные препараты, получила от FDA США статус орфанного препарата (ODD) для HG302 для лечения мышечной дистрофии Дюшенна (МДД). ODD дополняет обозначение редкого детского заболевания (RPDD), ранее предоставленное FDA для HG302⁹⁰. FDA одобрило препарат для генной терапии Skysona от редкого неврологического заболевания — церебральной аденолейкодистрофии. Это лекарство стало самым дорогим в мире — стоимость терапии составляет 3 млн долларов⁹¹. Американское управление по контролю за продуктами питания и лекарствами (FDA) присвоило генной терапии TN-201 компании Tenaya Therapeutics статус «быстрого трека» для лечения гипертрофической кардиомиопатии, связанной с миозин-связывающим белком C3 (MYBPC3) — это 20-30% от всех случаев ГКМП⁹². В конце 2025 года B7-H3 CAR T-клеточная терапия B7-H3 от BrainChild перейдет в регистрационное исследование II фазы⁹³. FDA одобрило препарат Qfitlia (fitusiran) от компаний Sanofi и Ainylam для лечения гемофилии А и В, который вводится подкожно раз в два месяца и может применяться независимо от наличия антител к факторам свертывания. Препарат работает по принципу РНК-интерференции, снижая уровень антитромбина, что позволяет нормализовать свертываемость крови у пациентов⁹⁴.	непатентованное наименование — нусинерсен), одного из самых дорогих лекарств в мире, применяемого для терапии всех типов спинальной мышечной атрофии (СМА) у детей и взрослых. Его будет выпускать биотехнологическая компания АО «Генериум»⁹⁶. В 2023 году биотехнологическая компания Биокад получила от Минздрава России разрешение на проведение клинического исследования препарата генной терапии для лечения гемофилии А. До недавнего времени на рынке не было ни одного аналогичного зарегистрированного генотерапевтического препарата⁹⁷. Биосад вложил 1 млрд в разработку лекарства нового поколения⁹⁸. В 2025г. «Биокад» подала документы в Минздрав для регистрации первой в стране оригинальной разработки для генной терапии гемофилии В. Компания работала над препаратом более семи лет и вложила в его создание и исследования более 3 млрд рублей собственных средств. Арвенакоген санпарвопек будет предназначен для однократного введения⁹⁹. В 2025 г. «Р-Фарм» зарегистрировал первый в России препарат для терапии миодистрофии Дюшенна¹⁰⁰. «Сириус» запатентовал генную терапию для лечения ожирения: технология трансформирует «плохую» белую жировую ткань в катаболически активную бежевую¹⁰¹. Предложенное изобретение предоставляет упакованный в экспрессионный AAV-вектор вариант нуклеиновой кислоты, кодирующей ген PRDM16. Лаборатория Viroclinics (Нидерланды) завершила передачу лабораторной службе «Хеликс» технологии тестирования уровня антител к аденоассоциированному вирусу 9-го серотипа (AAV9). Этот анализ необходим для назначения генозаместительной терапии детям со спинальной мышечной атрофией (СМА)¹⁰². РНИМУ объявил тендер на строительство производства высокотехнологичных генотерапевтических препаратов в Москве¹⁰³. Крупнейшими российскими компаниями, которые развивают инфраструктурные проекты, а также вкладываются в исследования и разработки, являются ЗАО «Биокад», «Р-Фарм» и Генериум.

В России разработка препаратов и технологий для генной терапии развивается достаточно успешно. Так, для прогнозирования и подбора лечения сотрудники **Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова** создали новаторский **рибонуклеопротеиновый комплекс (РНК-комплекс) для редактирования генома человека**.

Компания «**ГАММА-ДНК**» разработала способ безметочного одномолекулярного секвенирования с использованием зарядочувствительного сенсора, что позволяет всего за четыре часа с точностью более **99,9%** выполнить **расшифровку генома**,

этот способ на два порядка точнее и значительно дешевле, чем его ближайший аналог.

В Центральном научно-исследовательском институте эпидемиологии разработали ДНК-калибратор для быстрой и точной оценки резервуара ВИЧ в организме человека. Препарат для стимулирования регенерации и нейропротекции нервной ткани разработали в компании «Эйвиджин». Для лечения повреждений нервных волокон специалисты предлагают использовать генную терапию.

Научно-технологический университет «Сириус» предлагает решить глобальную проблему современности — ожирение с помощью инструментов генной биоинженерии. Одним из эффективных способов является трансформация белых жировых клеток в более способный к расщеплению (катаболически активный) вариант путем их перепрограммирования. Предложенное изобретение представляет упакованный в экспрессионный AAV-вектор вариант нуклеиновой кислоты, кодирующей ген PRDM16.

Специалисты **Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники** запатентовали принтер для нуклеотидов, способный синтезировать библиотеки олигонуклеотидов с плотностью до 2500 спотов/см² ¹⁰⁴. Создание эффективных методов массового производства препаратов для лечения генетических заболеваний – острая необходимость для обеспечения доступности для всех пациентов, нуждающихся в терапии.

Подсегмент 3. Биоинформатика

Данный сегмент охватывает сервисы, программное обеспечение, средства хранения данных и которые представляют собой своего рода «посредника» между лабораторией, получившей набор данных и врачом или клиентом, который должен принять на основе полученных данных решение:

- о назначении терапии;
- о диагнозе;
- об образе жизни, диете и др.

Этот сегмент является небольшим по объему, но ключевым для развития рынка генетических технологий. Основной тренд данного сегмента — развитие инструментов для автоматизации обработки данных и рост спроса на специалистов в области биоинформатики, что непосредственно связано с ростом количества генетических исследований и скоростью накопления генетической информации.

Программное обеспечение для биоинформатической обработки данных секвенирования включает разработку и применение вычислительных инструментов и методов для анализа и интерпретации крупномасштабных биологических данных:

- Вычислительная геномика: анализ крупномасштабных геномных данных для выявления закономерностей и взаимосвязей.
- Транскриптомика: изучение экспрессии и регуляции генов.
- Протеомика: анализ структуры и функций белков.
- Аналитика данных: использование статистических и машинных методов

обучения для анализа и интерпретации биологических данных.

Спектр услуг, предлагаемый компаниями на данном рынке очень широк: обработка данных секвенирования, разработка клиентских алгоритмов и программного обеспечения, анализ экспрессии, метагеномный анализ, транскриптомный анализ, протеомные исследования, разработку рабочих процессов для конкретных задач, разработку индивидуальных биоинформатических приложений, статистический анализ данных (таблица 3.4).

Спектр программных решений включает в себя следующие платформы:

- Платформы анализа последовательностей;
- Платформы выравнивания последовательности;
- Платформы управления последовательностями;
- Платформы структурного и функционального анализа и пр.

Таблица 3.4 — Матрица продуктов подсегмента «Биоинформатика»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Компания Thermo Fisher Scientific, являющаяся лидером в области решений для наук о жизни, предлагает набор биоинформатических инструментов, специально разработанных для геномных исследований. Компания Illumina, получившая мировое признание благодаря своей технологии секвенирования ДНК, расширяет свои платформы за счет интеграции инструментов биоинформатики для бесперебойной обработки данных¹⁰⁵. Компания PerkinElmer поставляет на рынок широкий спектр программного обеспечения и услуг в области геномики и наук о жизни. Специализируясь на технологиях обработки образцов и анализов, компания QIAGEN предлагает биоинформатические решения, направленные на эффективную обработку и интерпретацию данных. Компания Bio-Rad Laboratories предлагает программное обеспечение для анализа данных секвенирования, включая программу Variant Annotation Interpreter. Компания Agilent Technologies предлагает программное обеспечение для анализа данных секвенирования, включая программу SureCall. Blueprint Genetics CES Platform и Blueprint Genetics WES Platform, производимые компанией Blueprint Genetics Oy, являются медицинскими устройствами для диагностики in vitro с маркировкой CE. Образцы, которые отправляются в нашу лабораторию в Хельсинки для полноэкзомного секвенирования, панельного тестирования, тестирования на один ген или специфического для варианта теста, обрабатываются на Медицинские изделия для диагностики in vitro с маркировкой CE¹⁰⁶. Лидерами рынка в предоставлении комплексных биоинформатических решений являются такие ключевые игроки, как Thermo Fisher Scientific, Illumina Inc., PerkinElmer Inc., BGI Group и QIAGEN¹⁰⁷.	Флагманским проектом данного направления является проект Genomel (ООО «Новые программные системы») — Комплексный инструмент для автоматизации анализа данных секвенирования ДНК (NGS) и поддержки принятия решений по его результатам. ТестГен разработал гибкую и безопасную облачную платформу XplainBio на базе технологий искусственного интеллекта. Платформа предназначена для интерпретации результатов NGS-анализа. Модуль поддержки помогает врачам принимать обоснованные решения¹⁰⁸.

Эти инструменты позволяют обрабатывать большие объемы генетических данных, включая выравнивание последовательностей, выявление мутаций и анализ генетического разнообразия. Самые известные платформы:

- **Genome Analysis Toolkit (GATK) (Broad Institute);**
- **SAMtools (Wellcome Trust Sanger Institute);**
- **Genome Workbench (NCBI).**

Алгоритмы и ИИ для анализа генетических данных. Эти инструменты используют алгоритмы машинного обучения и ИИ для анализа генетических данных, включая выявление мутаций и анализ генетического разнообразия:

- **DeepVariant (Google);**
- **Strelka (Illumina);**
- **MuTect (Broad Institute).**

Помимо крупных игроков, обладающих всем набором ключевых компетенций на рынке генетических технологий, и встраивающих их в свои технологические, сбытовые и исследовательские цепочки, есть очень много компаний, которые работают в узких сегментах биоинформатики и используют разные инструменты. Как правило, эти компании специализируются на массовом параллельном анализе данных секвенирования, разработке клиентских алгоритмов и программного обеспечения, развертывании аналитических конвейеров. Предлагают анализ данных полного генома/экзома и целевого секвенирования, сборку *de novo*, обнаружение и аннотацию SGV, анализ экспрессии, метагеномный анализ, транскриптомный анализ, протеомные исследования, разработку рабочих процессов для конкретных задач, разработку индивидуальных биоинформатических приложений, статистический анализ данных и пр.¹⁰⁹

В январе 2024 года компания **Recursion** запустила свою платформу **LOWE** (LLM-Orchestrated Workflow Engine), которая предоставляет интерфейс на естественном языке для сложных задач по поиску лекарств. Опираясь на запатентованные биологические и химические данные Recursion, он может организовывать эксперименты с использованием автоматизированных лабораторий компании. В мае партнерство с **NVIDIA** позволило компании обновить свой «технологический стек» с помощью локального суперкомпьютера под названием BioHive-2, который занял 35-е место в мире в 2024 году и считается самым быстрым компьютером в биофармацевтическом пространстве¹¹⁰. LOWE — механизм рабочих процессов, управляемый методом LLM, — это агент LLM, представляющий собой следующую эволюцию ОС Recursion. LOWE поддерживает программы разработки лекарств, организуя сложные рабочие процессы. Эти рабочие процессы объединяют в себя множество этапов и инструментов, от поиска значимых взаимосвязей в картах биологии и химии Recursion до создания новых соединений и планирования их синтеза и экспериментов. Благодаря своему интерфейсу на естественном языке и интерактивной графике LOWE предоставляет самые современные инструменты искусственного интеллекта в руки каждого ученого, занимающегося разработкой лекарств в Recursion, простым и масштабируемым способом¹¹¹.

В 2024 году компания **DarwinHealth** внедрила инновации на своей платформе, ускорив ее внедрение в многочисленных клинических испытаниях редких и орфанных злокачественных опухолей (включая карциному почек, гастроэнтеропанкреатические нейроэндокринные опухоли, рак молочной железы, рак предстательной железы и карциному поджелудочной железы), а также в раз-

работке лекарств, где клиенты, включая BMS, использовали ее для анализа более 1500 соединений, связанных с онкологией. Результаты испытаний, опубликованные в 2024 году, показали 100% точность инструмента DarwinOncoTarget в прогнозировании ответа на препараты, называемые ингибиторами HDAC6, при раке молочной железы и 91% точность DarwinOncoTreat в прогнозировании ответа нескольких типов опухолей. Предполагаемая выручка удвоилась с \$4 млн в 2023 году до \$8 млн в 2024 году, а количество партнерств в области биофармацевтики увеличилось с 3 до 8¹¹².

На российском рынке качественной биоинформатической обработкой данных для реализации популяционно-генетических исследований любой сложности занимаются такие компании, как: Genotek, ООО «Медико-Генетические Технологии», Центр биофармацевтического анализа и метаболомного исследования MetaboScan, Геноаналитика, «Геномед», Лаборатория Клинической Биоинформатики (ИП Коновалов Ф.А), ПАО «ЦГРМ «Генетико» (Genetico), ООО «Парсек» (Parseq Lab), ПАО «Артген» и др.

Подсегмент 4. Технологическое оборудование и платформы

Рынок оборудования для генетических исследований — это сегмент биотехнологического рынка, включающий в себя производство и поставку специализированного оборудования для проведения молекулярно-генетических исследований, анализа ДНК/РНК и геномного секвенирования (таблица 3.5).

Основные категории оборудования:

- Синтезаторы ДНК/РНК — используются для искусственного синтеза олигонуклеотидов и ДНК-последовательностей. Применяются в молекулярной биологии, геномной инженерии и биотехнологии
- Амплификаторы (ПЦР-термоциклеры) — предназначены для проведения полимеразной цепной реакции (ПЦР), используются для копирования и размножения участков ДНК
- Секвенаторы — применяются для определения нуклеотидной последовательности ДНК и РНК. Подразделяются на секвенаторы нового поколения (NGS) и капиллярные секвенаторы.
- Оборудование для пробоподготовки — используется для выделения нуклеиновых кислот из образцов, для последующего их прочтения / амплификации.

Таблица 3.5 — Матрица продуктов подсегмента «Технологическое оборудование и платформы»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Амплификаторы представлены производителями Bio-Rad, а также китайской компанией BIOER. Наиболее популярными секвенаторами, использующими технологию секвенирования по Сэнгеру, являются приборы, производимые компанией Thermo Fisher Scientific ¹¹³ . На рынке в области секвенирования нового поколения (NGS) реализуются секвенаторы:	ООО «Биоссет» — инновационная научно-производственная компания, занимается разработкой и производством автоматического оборудования для синтеза ДНК и РНК. Амплификаторы — ООО «ДНК-Технологии» и ООО «Айвок» В России секвенаторы ДНК/РНК производит российский разработчик технологий секвенирования ДНК ЗАО НПФ «Синтол».

Таблица 3.5 (окончание)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
• MiSeq и NovaSeq (Illumina) — технология секвенирования на молекулярных кластерах с использованием флуоресцентно меченых нуклеотидов; • URFSeq 5000, FASTASeq 300 (GeneMind, Китай); • DNBSEQ-G50 (MGISEQ-200) (MGI, Китай/США); • Ion Proton и Ion Personal Genome Machine (Thermo Fisher Scientific) — технология ионного полупроводникового секвенирования; • MinION, GridION X5, PromethION и SmidgION (Oxford Nanopore Technologies) — нанопоровое секвенирование¹¹⁴.	Компания производит синтезаторы «Нанофор» и реагенты для секвенирования (полимер, буфер, набор для секвенирования), в том числе совместимые с приборами Thermo Fisher Scientific. Например, набор реагентов GenSeq для секвенирования по Сэнгеру можно использовать как с «Нанофором 05», так и с генетическими анализаторами 3130/3130xL, 3500/3500xL, 3730/3730xL и SeqStudio производства Thermo Fisher Scientific¹¹⁵.

Thermo Fisher Scientific и Illumina в 2022-2023 г. покинули российский рынок из-за санкций¹¹⁶ и сейчас кроме отечественного производителя ЗАО НПФ «СИНТОЛ», продолжают работу китайские компании MGI Tech и BGI Group.

Подсегменты 5 и 6. Производство наборов реагентов и ключевых компонентов

Рынок производства реагентов для генетических исследований в России находится в стадии активного роста и развития. Этот рынок включает различные виды реагентов и тест-систем, такие как наборы для генетического тестирования (D2C), реагенты для пренатального тестирования и неонатального скрининга, диагностики инфекционных заболеваний, онкологии и гистопатологии, фармакогеномики, а также анализа метаболизма лекарственных средств.

Рынок наборов реагентов для генетической диагностики тесно интегрирован с рынком производства и дистрибуции реактивов, расходных материалов и ключевых компонентов. Как правило, на рынке представлены полные линейки реагентов, расходных материалов, лабораторного оборудования и инструментов для осуществления всей цепочки диагностики.

В таблице представлены некоторые продукты для генетической диагностики (таблица 3.6).

Таблица 3.6 — Матрица продуктов подсегмента «Производство наборов реагентов и ключевых компонентов»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Illumina (США)¹¹⁷ CytoSNP-850K, TruSight One. Панели для анеуплоидий, CNV, WES. Thermo Fisher Scientific¹¹⁸ (США) Ion AmpliSeq, CytoScan HD. Используются для анализа образцов после амниоцентеза¹¹⁹. Наборы для бора генетического материала: • Тест-системы CYP2C19 & CYP2D6 Genotyping Kit от Thermo Fisher Scientific используют ПЦР в режиме реального времени для определения генотипа	ТестГен¹²⁴. Одна из ведущих R&D-компаний российского рынка молекулярной диагностики, биотехнологий и биоинформатики. QUASAR-BRCA1/2. Набор реагентов предназначен для выявления герминальных и соматических мутаций в генах BRCA1, BRCA2 методом NGS-секвенирования и рекомендуется для определения предрасположенности к развитию наследственных форм рака молочной железы, рака яичников у здоровых женщин и при обследо-

Таблица 3.6 (продолжение)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
пациента по этим генам¹²⁰. Реагенты для пренатального и неонатального скрининга: • Наборы для неинвазивного пренатального тестирования (НИПТ) — Panorama (Natera) Harmony (Roche Diagnostics), Verifi (Illumina). • Наборы для секвенирования NeoSeq (PerkinElmer) (NGS) — скрининг новорожденных на более чем 100 генетических заболеваний, включая нарушения обмена веществ, иммунодефициты и наследственные заболевания сердца. Реагенты для генетического профилирования: • TaqMan DME Genotyping Assays (Thermo Fisher Scientific, США) — анализ генетических вариаций в генах, связанных с метаболизмом лекарств (например, CYP2C9, CYP2C19)¹²¹. • OneOme RightMed Test (OneOme, США) — анализ генетических вариаций в 27 генах, связанных с метаболизмом лекарств, тест помогает определить оптимальную дозировку и выбор лекарств для пациентов на основе их генетического профиля¹²². • Pharmacogenomics (PGx) Panel (Illumina, США) — анализ генетических вариаций в 150 генах, связанных с метаболизмом лекарств, тест помогает определить генетические вариации, влияющие на реакцию организма на лекарственные препараты; Infinium Global Diversity Array (GDA) с усовершенствованным чипом PGx-8 v1.0 BeadChip поддерживает исследование фармакогеномики (PGx) в различных популяциях, а также разработку полигенной оценки риска, определение родословной и исследование генетических заболеваний¹²³.	вании пациентов с диагнозом рак молочной железы и рак яичников с целью определения эффективной тактики лечения. Лаборатория First Genetics¹²⁵ проводит исследования с использованием системы высокопроизводительного секвенирования «F-Genetics» и набора реагентов для преимплантационного генетического тестирования «РепроЛайн», зарегистрированных в 2020 году в качестве медицинских изделий (РЗН 2020/10521, РЗН 2020/10525). ООО «БиоЛинк»¹²⁶ выпускает наборы для молекулярно-генетической диагностики в онкологии. Наборы реагентов для ранней диагностики колоректального рака. Наборы реагентов для выявления мутаций, связанных с наследственными формами рака. Наборы реагентов для выявления соматических мутаций. Наборы реагентов для выявления мутаций, коррелирующих с токсичностью препаратов. Наборы реагентов для выделения ДНК. Набор реагентов для проведения секвенирования генов BRCA1/2 методом NGS. Наборы реагентов для научных исследований. Наборы реагентов для полногеномной амплификации и подготовки NGS библиотек для неинвазивного пренатального тестирования (НИПТ). С 2022г. компания реализует проект по расширению производства набора реагентов для выявления метилирования гена SEPT9. Это первый в России тест для раннего выявления колоректального рака. Российские компании: ООО «НПФ Синтол» — реагенты для ПЦР, наборы для выделения ДНК, праймеры и зонды, компоненты для real-time ПЦР. ООО «ДНК-Технология» — наборы для генетической диагностики, реагенты для ПЦР, оборудование для комплектации и автоматизации лабораторий. ООО «Евроген» — реактивы для выделения РНК/ДНК, реактивы для ПЦР и др. ООО «Пар Сек» (Parseq) — разработка и производство тест-систем для высокопроизводительного секвенирования (NGS). ООО «Биосан» и ООО «Биолабмикс» — две новосибирские компании, совместно производящие реагенты, ферменты и наборы для молекулярной биологии, биохимии и геномной инженерии. ООО «МБС-технология» — разработка реагентов для in vitro диагностики и оказание услуг по проведению НИОКР в сфере медицины и биотехнологий, разработке диагностических наборов реагентов. Дистрибьюторы в России: Компания Хеликон, ДазМ, БиоХимМак, NV-лаб и др. — поставка оборудования и реагентов основных производителей, техническая поддержка

Таблица 3.6 (окончание)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Merck (Германия) — портфолио Merck Life Science включает более 300 000 продуктов, которые представлены шестью мировыми брендами: Millipore®, Milli-Q®, Sigma-Aldrich®, Supelco®, SAFC® и BioReliance®. Color Genomics — тесты на наследственный рак, сердечно-сосудистые заболевания и фармакогенетику, основанные на секвенировании панелей генов (Color Genomics, Inc.). Invitae — предоставляет широкий спектр генетических тестов, включая диагностику наследственных заболеваний, скрининг носительства и онкогенетические панели (Invitae Corporation).	и логистические решения. Компонентная база для разработки новых диагностических тестов представлена ООО «СибЭнзайм», ООО «Биолабмикс», ООО «Биосан», ЗАО «Евроген», ООО «СибАкадемТехнология», ООО «Биолайн», АО «СинГен», АО «ГенТерра» Российские производители медицинского лабораторного пластика: АО «Эколаб», ООО «Биолайн», ООО «ТЭК Техоснастка», АО «Перинт», ООО «ЭкросХим», Группа компаний ЮНИМЕД, АО «Фирма Медполимер», ООО «Гранат Био Тех», ООО «Полимерные изделия» и др.

Бенчмарки сегмента медицинской генетики

Таблица 3.7 — Основные игроки на рынке медицинской генетики

Рынки	Объемы мирового рынка, прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок генетического тестирования	24,45 млрд долл. в 2025 году и достигнет 65,03 млрд долл. к 2034 г., увеличиваясь в среднем на 11,50% в период с 2025 по 2034 гг. ¹²⁷ .	Genentech Inc., Sorenson Genomics, LLC, Abbott Molecular, Bayer Diagnostics, Biocartis, BioHelix, Celera Genomics, Genomic Health, HTG Molecular Diagnostics, PacBio	Геномед (1,3 млрд. руб), Эвоген (1,1 млрд руб), Genotek (622 млн руб), Тестген (486,4), Genetico (346,1), MyGenetics (254,8), F-Genetics (225,5), Геноаналитика (98,9), Центр молекулярной генетики (67), Atlas Biomed Group (58) Лаборатории и исследовательские центры: Инвитро, СитиЛаб, Гемотест, Центр молекулярной генетики, Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова, Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова, НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ (г. Томск) и др.
Рынок генетического тестирования напрямую потребителю	в 2025 году оценивается в 2,17 млрд долл., а к 2034 г. достигнет 9,57 млрд долл., увеличиваясь в среднем на 17,90% в период с 2025 по 2034 гг. ¹²⁸ .	Ancestry, Color Health, Inc., Easy DNA, FamilyTreeDNA, Full Genome Corporation, Helix OpCo LLC, Identigene, Karmagenes, Living DNA, Mapmygenome, MyHeritage, Pathway genomics, Genesis Healthcare, 23andMe	
Рынок пренатального и неонатального генетического тестирования	в 2024 году оценивается в 7,01 млрд долл., к 2033 году достигнет 18,69 млрд долл., увеличиваясь в среднем на 11,52% в период с 2024 по 2033 гг. ¹²⁹ .	Agilent Technologies, Inc., Ariosa Diagnostics, Inc., Bio-Rad Laboratories, Inc., Illumina, Inc., Laboratory Corporation of America Holdings (LabCorp), Natera, Inc., PerkinElmer, Inc., Sequenom, Inc.	

Таблица 3.7 (продолжение)

Рынки	Объемы мирового рынка, прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок геномной терапии	в 2025 году оценивается в 11,07 млрд долл., а к 2034 году достигнет 55,43 млрд долл., увеличиваясь в среднем на 19,60% в период с 2025 по 2034 г ¹³⁰	Novartis AG (Switzerland), Gilead Sciences, Inc. (U.S.), uniQure NV (Netherlands), Oxford Biomedica PLC (U.K.), Spark Therapeutics, Inc. (U.S.), SIBONO (China), Bluebird bio, Inc. (U.S.), Shanghai Sunway Biotech Co., Ltd. (China), Biogen (U.S.), Dendreon Pharmaceuticals LLC (U.S.), Amgen Inc. (U.S.), AnGes, Inc. (Japan), Enzyvant Therapeutics GmbH (Switzerland), Epeius Biotechnologies Corp. (U.S.), Astellas Pharma, Inc. (Japan), American Gene Technologies (U.S.), BioMarin. (U.S.), Bristol Myers Squibb (U.S), GlaxoSmithKline (UK)	АО «Биокад», АО «Р-Фарм», АО «Генериум», ArtGene Therapeutics, АО Нестген
Рынок биоинформатики	Оценивается в 10,12 млрд долл. в 2024 году и достигнет 24,78 млрд долл. к 2033 году, увеличиваясь в среднем на 10,5% с 2026 по 2033 г ¹³¹ .	Illumina, Inc., Thermo Fisher Scientific Inc., F. Hoffmann-La Roche Ltd., Qiagen N.V., Agilent Technologies, Inc., Dassault Systèmes SE, Eurofins Genomic LLC, Revvity, Inc., Azenta, Inc., DNAnexus, Inc.	Genotek, ООО «Медико-Генетические Технологии», Центр биофармацевтического анализа и метаболомного исследования MetaboScan, Геноаналитика, «Геномед», Лаборатория Клинической Биоинформатики, ПАО «ЦГРМ «Генетико» (Genetico), ООО «Парсек» (Parseq Lab), ПАО «Артген», ООО «Новые программные системы» и др.
Рынок секвенирования ДНК	В 2025 году оценивается в 14,70 млрд долл., а к 2034 году, по прогнозам, достигнет примерно 51,31 млрд долл., увеличиваясь в среднем на 14,90% в период с 2025 по 2034 г ¹³² .	Illumina, Inc., Thermo Fisher Scientific Inc., F. Hoffmann-La Roche Ltd., Qiagen N.V., Agilent Technologies, Inc., Dassault Systèmes SE, Eurofins Genomic LLC, Revvity, Inc., Azenta, Inc., DNAnexus, Inc., MGI Tech и BGI Group	ЗАО НПФ «Синтол» Фундаментальная наука: ИХБФМ СО РАН, НИОХ, СО РАН, Международный томографический центр, ИФП СО РАН, ИАиЭ СО РАН
Рынок инструментов и реагентов для клеточной и геномной терапии (CGT)	По оценкам, мировой рынок вырастет с 10 млрд долл. в 2024 г. до 16,7 млрд долл. к 2029 г. со среднегодовым темпом роста (CAGR) 10,8% в период с 2024 по 2029 г ¹³³ .	Illumina, Agilent Technologies, Abbott Laboratories, Becton Dickinson and Company, bioMérieux SA, Bio-Rad Laboratories, Danaher Corporation, F. Hoffman-La Roche Ltd. (Roche Holding AG), Luminex Corporation, PerkinElmer Inc., Quest Diagnostics Incorporated, Robert Bosch GmbH,	ООО НПФ Синтол, ООО «ДНК-Технология», ООО «Евроген», ООО «Парсек» (Parseq), АО «Вектор-Бест», ООО «Ниармедик Плюс», ООО «Биосан», ООО «Биолабмикс», ООО «МБС-технология», ООО «СибЭнзайм», ООО «СибАкадемТехнология», ООО «Биолайн», АО «СинГен»

Таблица 3.7 (окончание)

Рынки	Объемы мирового рынка, прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок инструментов и реагентов для клеточной и геномной терапии (CGT)	По оценкам, мировой рынок вырастет с 10 млрд долл. в 2024 г. до 16,7 млрд долл. к 2029 г. со среднегодовым темпом роста (CAGR) 10,8% в период с 2024 по 2029 г. ¹³³ .	Seegene Inc., Siemens Aktiengesellschaft, Thermo Fisher Scientific Inc. QIAGEN, REVVITY, TAKARA BIO INC., MERCK KGAA	

Таблица 3.8 — Компании, лидирующие на международном рынке генетической диагностики в сегменте DTC

Компания	Краткая характеристика компании
23andMe	Это американская компания, которая предлагала широкий спектр генетических тестов, включая генеалогию, оценку здоровья (генетические риски для здоровья) и фармакогенетику. С 2025г. находится в стадии банкротства, однако интерес для инвесторов представляет крупнейшая в мире база генетического материала.
Family Tree DNA	Американская компания, пионер в области генетической генеалогии использования ДНК-тестирования для установления связей между людьми и определения происхождения.
Ancestry	Американская компания, управляющая сетью генеалогических, исторических записей и связанных с ними веб-сайтов по генетической генеалогии, крупнейший поставщик потребительских ДНК-тестов в мире с сетью из более, чем 25 миллионов пользователей.
EasyDNA	Американская компания, один из лидеров ДНК-диагностики (тесты на генетическую предрасположенность к определенным заболеваниям, тесты для установления родства, пренатальные тесты, ДНК-криминалистика и пр). Является частью Genetic Technologies Limited.
MyHeritage DNA	Подразделение израильской компании MyHeritage, которая предлагает генетические тесты, специализированные на анализе происхождения и поиске генеалогических связей.
Living DNA	Британская компания, одна из ведущих мировых компаний в области персональной геномики, которая специализируется на использовании ДНК-тестирования в определении происхождения.
Myriad Genetics Inc.	Американская компания, специализирующаяся на генетическом тестировании и персонализированной медицине, основанная в 1991 году. Компания предлагает широкий спектр генетических тестов, включая оценку риска наследственного рака, пренатальные исследования, онкологические и психиатрические тесты, помогающие в выявлении, лечении и профилактике заболеваний.

Эти компании также могут являться производителями собственных тестов, встроены в научно-производственные и сбытовые цепочки и могут функционировать сразу в нескольких бизнес-моделях:

1. Производство тестов — Продвижение через собственные платформы – Генетический анализ собственными лабораториями (23andMe);

2. Приобретение тестов у сторонних организаций — Продвижение через собственные платформы — Генетический анализ собственными лабораториями;

3. Приобретение тестов у сторонних организаций — Продвижение через собственные платформы/сайты — Генетический анализ у сторонних организаций.

Помимо стандартных бизнес-моделей, существует ещё несколько видов монетизации, описанных ниже. Однако надо отметить, что растёт число лабораторий и организаций, подключающихся на разных стадиях генетических исследований. Усиливается роль ИИ и биоинформатических компаний при расшифровке генома, расширяется масштаб государственных программ по выявлению генетических патологий на ранних стадиях развития плода, это привлекает в сектор новые технологии и компании, увеличивает число сервисов и услуг.

Таблица 3.9 — Российские компании, лидирующие на национальном рынке генетической диагностики в сегменте DTC

Компания	Краткая характеристика компании
Genotek (ООО «Генотек»)	Российская компания, предлагающая полный комплекс генетических исследований и консультации с профильными врачами. Все ДНК-тесты: Генетический паспорт; Происхождение; Полный геном; Риски заболеваний; Эффективность лекарств; Способности и характер; Питание; Спорт; Планирование беременности; Полный экзом; Анализ отдельных генов; Анализ отдельных мутаций и пр.
Genomed (ООО «Геномед»)	Компания, предоставляющая комплексную и высокоточную диагностику наследственных заболеваний, нарушений репродуктивной функции, подбор индивидуальной терапии в онкологии.
Биомедицинский холдинг Атлас (ООО «Атлас»)	Компания, предоставляющая продукты персонализированной медицины для широкого круга людей: Генетический тест, Полный геном и Тест микробиоты.
Онкодиагностика Атлас (ООО «Онкоатлас»)	Компания специализируется на онкодиагностике, в составе исследований: Тесты для подбора терапии, Тесты для оценки наследственных рисков, Тесты для уточнения диагноза, а также подбор терапии и консультации врача-генетика.
MyGenetics (ООО «НЦГИ»)	Компания работает в сфере персонализированной генетики и занимается разработкой ДНК-тестов, расшифровкой их результатов и составлением рекомендаций в направлении питания, спорта, косметологии и здоровья.
Basic Genomic Group (ООО «Базис геномик»)	Высокотехнологичная медицинская компания, которая предлагает базовые генетические тесты (косметология, диетология, активное долголетие, эндокринология и пр.) и таргетные генетические тесты (для оценки рисков развития сахарного диабета второго типа, устойчивости к инфекциям и пр.)
Мой ген (АО «Геноаналитика»)	Компания осуществляет генетические исследования по направлениям: Моногенные заболевания, Факторы риска, Спорт, Аптека, Диета.
Genetico (ПАО «ЦГРМ Генетико»)	Компания, объединяющая в себе медико-генетический центр, биоинформатическую службу, систему контроля качества и один из крупнейших лабораторно-производственных комплексов международного уровня в России, построенный по стандартам GLP. Компания занимается проведением широкого спектра генетических исследований для диагностики, профилактики и лечения заболеваний.
Центр молекулярной генетики (ООО «ЦМГ»)	Компания предоставляет широкий перечень ДНК-тестирования на наследственные заболевания (около 240), тесты на генетическую

Таблица 3.9 (окончание)

Компания	Краткая характеристика компании
Центр молекулярной генетики (ООО «ЦМГ»)	предрасположенность, онкологические заболевания, бесплодие, пренатальная ДНК-диагностика и пр.
Проген (ООО «Проген»)	Компания осуществляет 56 видов генетических исследований для всей семьи: генетические ДНК-тесты на отцовство, онкогенетика, планирование беременности, пренатальная и постнатальная диагностика, преимплантационное генетическое тестирование и пр.
InLab Genetics (ООО «Инлаб Генетикс»)	Компания осуществляет ДНК-тесты на отцовство, на родство, этнические тесты, тесты для беременных, осуществляет ДНК-профилирование и оказывает услуги генетического консультирования и экспертизы.
Аллель (ООО «Аллель Центр Инновационных Биотехнологий» — ООО Аллель)	Проводит молекулярно-генетические исследования в области онкологии (выявление генетической предрасположенности к онкологическим заболеваниям, подбор таргетной терапии и пр.). А также осуществляет ДНК-диагностику по направлениям: Акушерство, гинекология, урология; Кардиология; Эндокринология; Генетические факторы риска нарушений обмена; Метаболизм ксенобиотиков; Иммунология; Наследственные заболевания; Неврология; Нейродегенеративные заболевания; Спортивные способности, профессиональная ориентация; Определение родства; Геномное и экзомное секвенирование методом NGS и пр.
EVOGEN (ООО «Эвоген»)	Основные направления работы компании – пренатальная диагностика, выявление наследственных заболеваний, включая наследственные опухолевые синдромы и орфанные заболевания, а также выявление генетических рисков различных заболеваний, валидация сложных вариантов методом секвенирование по Сэнгеру.
ТестГен (ООО «ТестГен»)	К услугам компании относятся: определение предрасположенности к наследственным онкологическим заболеваниям; диагностика онкологических заболеваний; выявление мутаций для назначения таргетной терапии при онкологии; диагностика в области акушерства; диагностика бактериальных и вирусных инфекций; разработка тестов для научных исследований (более 2000 в портфеле); биоинформатика «ТестГен» так же разрабатывает собственные наборы реагентов, как пример, компания разработала и успешно вывела на рынок высокоточный набор для диагностики SARS-CoV-2.

Таблица 3.10 — Ключевые компании рынка «Медицинской генетики» и их доля в глобальных показателях

Компании	Выручка	Соотношение выручки компании и объема рынка МГ, %
Генная диагностика		
Quest Diagnostics Incorporated ¹³⁴	За 2023 г. Выручка — 9,54 млрд долл., за 2024 г. составит около 9,80 млрд долл.	8,3
23andMe	Выручка за 2023 г. выросла на 10% и составила 299,489 млн долл., основную долю в выручке составили PGS, телемедицина и услуги по подписке (83%), 17% — это доходы, полученные от исследовательских услуг, в основном от сотрудничества с GSK. Прогноз выручки на 2024 г.: от 255 млн долл до 280 млн, а чистый убыток – от 340 до 365 млн долл., скорректированный дефицит EBITDA составит от 170 до 195 млн долл. в 2024 г. ¹³⁵	0,3
FamilyTreeDNA	Выручка за 2023 год составила 462 млн долл. ¹³⁶	0,4
Российские компании		
ООО «Геномед»	Выручка за 2023 г. 1,30 млрд руб, чистая прибыль 23 млн руб.	0,9

Таблица 3.10 (окончание)

Компании	Выручка	Соотношение выручки компании и объема рынка МГ, %
Genotek	Выручка за 2023 год составила 622 млн руб.	-
Atlas Biomed Group	Выручка за 2023 год составила 57,9 млн руб.	-
Генная терапия		
Novartis ¹³⁷	Выручка Novartis за 2023 год составила 46,66 млрд долл.	40,6
Gilead Sciences	За 2023 г. выручка составила 27,1 млрд долл. и снизилась на 0,6% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года ¹³⁸	23,6
Bristol-Myers Squibb	Выручка за 2023 г. составила 45,0 млрд долл. США ¹³⁹	39,1
GlaxoSmithKline	В 2023 г. выручка составила 34,24 млрд евро, в 2022 г. — 33,11 млрд евро ¹⁴⁰ , прирост 3,4 %	35,0
Bluebird bio ¹⁴¹	Выручка за 2023 год составила 29,50 млн долл. (рост 720% по сравнению с 2022), за 9 мес. 2024 выручка компании составила 53,12 млн долл.	0,3
<i>Российские компании</i>		
АО «Биокад»	В официальных релизах выручка не раскрывается ¹⁴² . Однако в данных РБК-компании указано, что суммарная выручка за 2021г. составляла 93 млрд руб., а чистая прибыль 43,7 млрд руб ¹⁴³ .	0,1
АО «Р-Фарм»	За 2023 год выручка составила 129,983 млрд руб., прибыль – 11, 63 млрд руб ¹⁴⁴ .	0,11
АО «Генериум»	Из открытых источников за 2021 г. выручка составила 112, 5 млрд руб ¹⁴⁵ .	0,1
Оборудование для секвенирования, платформы, производство наборов реагентов		
Thermo Fisher Scientific Inc.	Годовая выручка в 2023 г. снизилась на 5% до 42,86 млрд долл ¹⁴⁶ .	37,3
F. Hoffmann-La Roche Ltd.	Продажи Roche в 2023 году упали на 7% до 68 млрд долл ¹⁴⁷ .	59,1
Illumina, Inc.	Годовая выручка в 2023 г. 4,50 млрд долл., что на 2% меньше, чем в 2022 ¹⁴⁸ .	3,9
Qiagen N.V.	Выручка за 2023 год составила 1,97 млрд долл ¹⁴⁹ .	1,7
Agilent Technologies	Выручка составила 6,83 млрд долл., что на уровне отчетных данных и на 1,5% больше, чем в 2022 ¹⁵⁰ .	5,9
<i>Российские компании</i>		
ООО «ДНК-Технология»	За 2023 год выручка составила 4,17 млрд руб., прибыль 28,5 млрд руб.	0,03

Данные по соотношению выручки отраслевых лидеров и рынка медицинской генетики демонстрируют достаточную конкурентоспособность и устойчивость компаний, работающих на рынке генетической терапии, запас прочности и диверсификация позволят им наращивать собственные инвестиции в разработку генетических препаратов и вложений в НИОКР.

Российские компании АО «Биокад» (0,1% рынка), АО «Р-Фарм» (0,11%),

АО «Генериум» (0,1%) выглядят вполне достойно, имеют высокий потенциал и встроены в цепочки создания добавленной стоимости на рынках медицинской генетики, но политические риски создают серьезные проблемы для их развития.

Лучшие практики на рынке «Медицинская генетика»

Генетическое тестирование	
myGenome (Veritas Genetics)	Компания проводит свои тесты в лаборатории, сертифицированной CLIA. Veritas Genetics была первой компанией, которая смогла секвенировать, анализировать и интерпретировать геном человека менее чем за 1000 долл.
Ancestry	Принадлежит The Blackstone Group, которая приобрела компанию 4 декабря 2020 года в рамках сделки стоимостью 4,7 млрд долларов. По данным компании, она предоставила доступ к 30 миллиардам исторических записей при тестировании на происхождение. К 2023 году Ancestry стала крупнейшим поставщиком потребительских ДНК-тестов в мире с сетью, из более чем, 25 миллионов пользователей. ДНК-тестирование компании Ancestry доступно в 128 странах.
MyHeritage	Компания предлагает комплексный ДНК-тест, который помогает людям исследовать свою семейную историю, находить дальних родственников и отслеживать свое этническое происхождение. Тест дает представление о более чем 2100 географических регионах по всему миру.
Платформы	
Verge Genomics	Компания изменила свой подход и стала платформой для разработки лекарств. Их первый препарат под названием VRG50635 поступил в клинику для лечения бокового амиотрофического склероза (БАС). Он был открыт Converge, платформой компании на базе искусственного интеллекта, которая перешла от исследований к клиническим испытаниям всего за четыре года ¹⁵¹ .
Генетическая диагностика	
Color Genomics	Стартап фокусируется на тестировании мутаций, которые могут привести к более высокому риску рака, например, рака яичников, груди, простаты или толстой кишки. В 2017 клинический генетический тест Color Test покрывался некоторыми крупнейшими страховыми компаниями США, что сделало возможным генетическое тестирование для 100 миллионов человек ¹⁵² . Теперь компания работает не только с прямыми потребителями, но и с работодателями, профсоюзами и медицинскими организациями. В 2023г. она объединилась с Американским онкологическим обществом, чтобы увеличить доступность рекомендуемых скринингов на рак.
Quest Diagnostics ¹⁵³	Была основана в 1967 году как Metropolitan Pathology Laboratory и к настоящему времени в ней работает более 40 000 сотрудников. Она предлагает доступ к диагностическим услугам по тестированию на рак, сердечно-сосудистые заболевания, инфекционные заболевания и неврологические расстройства. В последнее десятилетие Quest Diagnostics постепенно перешла в точную диагностику и разработала ряд генетических тестов от наследственных видов рака до кардиогенетических тестов. Компания также предоставляет услуги в области фармакогеномики: их тест AccuType CP стал первым тестом на сердечно-сосудистые заболевания, позволяющим определить реакцию пациента на антикоагулянт.
Illumina ¹⁵⁴	Компания является крупнейшим технологическим гигантом, она предоставляет линейку продуктов и услуг, которые обслуживают рынки геномного секвенирования, генотипирования и экспрессии генов. Компания является крупнейшим производителем геномных секвенаторов, а также предлагает точные решения в области онкологии. Компания создала спин-офф под названием GRAIL для экспериментов с жидкой биопсией, анализом крови для выявления всех типов рака с самой ранней стадии.

Лучшие практики на рынке «Медицинская генетика»

Генетическая диагностика	
Nanopore Technologies¹⁵⁵	Британский стартап Oxford Nanopore Technologies делает секвенирование генома мобильным и портативным с помощью технологии нанопор. Он предлагает секвенирование ДНК в режиме реального времени вне лаборатории. Устройство используется учеными в более чем 50 странах. Компания, созданная в 2005 г. как ответвление Оксфордского университета, сейчас насчитывает более тысячи сотрудников, и помимо штаб-квартиры Oxford Science Park, у нее есть филиалы в Кембридже (Великобритания), Нью-Йорке, Кембридже, Сан-Франциско (США), Сингапуре, Шанхае, Пекине, а также коммерческое присутствие в Японии, Германии, Франции и Индии. Компания продает свою продукцию более чем в 120 стран.
BGI	Крупнейший китайский конгломерат, нацеленный на то, чтобы вывести геномное секвенирование и биоинформатику на совершенно новый уровень. Штаб-квартира компании находится в Шэньчжэне, Китай, а филиалы и медицинские лаборатории по всей Европе, Северной Америке и Азиатско-Тихоокеанскому региону. BGI (Пекинский институт геномики) в настоящее время работает в более чем 100 странах и регионах и сотрудничает с более чем 3000 медицинскими учреждениями и больницами. Помимо предоставления услуг по секвенированию ДНК человека, растений и животных для расширения возможностей геномных исследований BGI разработала собственные платформы для секвенирования.
CRISPR Therapeutics	Швейцарская компания была основана в 2013 году Эммануэль Шарпантье, чьи исследования раскрыли ключевые механизмы технологии CRISPR/Cas9. CRISPR Therapeutics установила стратегическое сотрудничество с Bayer AG и Vertex Pharmaceuticals для разработки методов лечения на основе CRISPR. Исследовательская группа работает над использованием технологии CRISPR в лечении бета-талассемии, серповидноклеточной анемии, синдрома Гурлер, тяжелого комбинированного иммунодефицита (SCID), иммуноонкологии, гемофилии, муковисцидоза или мышечной дистрофии Дюшенна. Они были первыми, кто получил одобрение на CRISPR-терапию при серповидноклеточной анемии и -талассемии препаратом Casgevy ¹⁵⁶ , это первый в своем роде препарат, разработанный компаниями Vertex Pharmaceuticals и CRISPR Therapeutics.

Источник: составлено с использованием <https://medicalfuturist.com/top-companies-genomics/>

4. Архитектура сегмента «Спорт и здоровье»

Характеристика сегмента «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.

Рисунок 4.1 — Подсегменты рынка «Спорт и здоровье»



Подсегмент 1. Персональные гаджеты

Развитие рынка «спортивного здоровья» опирается на бурно растущий сектор «сбора информации». Оборудование для сбора биометрической информации в схеме выше названо персональными гаджетами. Этот сегмент включает в себя различные носимые гаджеты для мониторинга и поддержания физической формы и активности, но без статуса «медицинских устройств».

Интеграция искусственного интеллекта и Интернета вещей в гаджеты также вносит значительный вклад в расширение рынка. Носимые устройства с поддержкой искусственного интеллекта теперь могут предлагать более персонализированную информацию и автоматизировать различные функции, что делает их более привлекательными для потребителей. Умные носимые устройства становятся центральным элементом Интернета вещей (IoT), позволяя пользователям подключать свои устройства для бесперебойной работы.

Одним из самых значимых недостатков большинства устройств является недостаточно высокая точность измерения. Предоставляемые ими данные за очень редкими исключениями обладают «точностью потребительского уровня» которая пока не позволяет этим устройствам массово использоваться в медицинских целях.

Наблюдается отчетливый тренд на рынке умных носимых устройств: производители все активнее стремятся к получению медицинской сертификации для своих продуктов, переходя из категории немедицинских устройств в класс

медицинских приборов. Этот переход обусловлен растущим спросом потребителей на более точные и надежные инструменты для мониторинга здоровья, а также стремлением производителей расширить функциональность своих устройств и занять новые ниши на рынке. Примеры таких компаний и продуктов представлены ниже.

- В 2024 году Apple получила одобрение FDA на две новые функции, связанные со здоровьем¹⁵⁷:
- Функцию Apple Watch по определению риска апноэ во сне.
- Функцию AirPods Pro по проверки слуха для отслеживания его состояния. Также доступно усиление звука и помощь людям с нарушениями слуха.
- Fitbit получила одобрение FDA на функцию обнаружения фибрилляции предсердий в своих устройствах в 2020 году.
- Withings ScanWatch, гибридные смарт-часы, получили маркировку CE для медицинских устройств в Европе в 2020 году.
- Samsung получила одобрение от Министерства продовольствия и медикаментов Южной Кореи на функцию измерения кровяного давления в Galaxy Watch 3 (2020 год).

Этот тренд демонстрирует, как грань между потребительской электроникой и медицинскими устройствами становится все более размытой, открывая новые возможности для инноваций и улучшения здоровья пользователей.

В рамках исследования рассмотрим основные виды персональных гаджетов для мониторинга здоровья и физических показателей по видам продуктов (таблица 4.1).

Таблица 4.1 — Матрица продуктов на рынке персональных гаджетов

Компания	Характеристики продуктов
«Умные» часы и фитнес-браслеты	
Huawei Watch GT, Huawei (Китай) ¹⁵⁸	Huawei Watch GT 5 Pro — премиальные умные часы с системой TruSense (6 сенсоров для мониторинга здоровья), ЭКГ с анализом сердечного ритма, оценка стресса и женского здоровья (период, овуляция, фертильность) с помощью ИИ.
Garmin Forerunner, Garmin (Швейцария) ¹⁵⁹	Forerunner 965 — специализированные часы для спортсменов с продвинутым трекингом и аналитикой. Fenix 8 — многофункциональные часы для экстремальных видов спорта и активного отдыха.
Samsung Galaxy Watch, Samsung (Южная Корея) ¹⁶⁰	Samsung Galaxy Watch Ultra — это флагманская модель с BioActive Sensor (оптический и электрический датчики сердечного ритма, биоэлектрический импеданс).
Apple Watch, Apple (США) ¹⁶¹	Apple Watch Ultra 2 — флагманская модель с расширенным мониторингом здоровья (ЭКГ, SpO2, температурный сенсор), поддержкой жестов управления и длительным временем работы (до 36 часов в обычном режиме и до 72 часов в энергосберегающем).
Xiaomi (Китай) ¹⁶²	Xiaomi Watch 3 — бюджетные часы, сбалансированная модель с мониторингом здоровья и спортивными режимами.
Withings (Франция) ¹⁶³	ScanWatch Horizon — премиум гибридные часы с медицинскими функциями, включая ЭКГ и мониторинг кислорода в крови.
KidPhone 4G Lite, Elari (Россия) ¹⁶⁴	Детские умные часы с функцией мониторинга физической активности видеозвонков, отслеживания местоположения и система навигации GPS, функция кнопки SOS.
HEALBE GoBe3, Healbe (Россия) ¹⁶⁵	Детские умные часы с функцией мониторинга физической активности видеозвонков, отслеживания местоположения и система навигации GPS,

Таблица 4.1 (окончание)

Компания	Характеристики продуктов
HEALBE GoBe3, Healbe (Россия) ¹⁶⁵	функция кнопки SOS.
«Умные» наушники	
Bragi Dash Pro, Bragi (Германия) ¹⁶⁶	Беспроводные интеллектуальные наушники, отличающиеся интеграцией фитнес-трекера, сенсорного управления. Интеграция с приложением iTranslate для мгновенного перевода речи на 40 языков.
Amazfit PowerBuds Pro, Zepp Health Corp. (Китай) ¹⁶⁷	Беспроводные наушники с акцентом на здоровье и фитнес, сочетающие интеллектуальные функции и расширенный мониторинг состояния пользователя.
«Умные» ювелирные изделия	
Bellabeat Leaf Chakra, Bellabeat (США) ¹⁶⁸	Велнес-трекер в форме листка, который можно носить как браслет, кулон или клипсу. Он отслеживает физическую активность, сон, репродуктивное здоровье и уровень стресса, используя встроенные датчики и алгоритмы.
Oura Ring Gen 3 Horizon, Oura Health Ltd (Финляндия) ¹⁶⁹	Премиум кольцо для комплексного мониторинга здоровья с датчиками частоты сердечных сокращений, температуры, насыщения кислородом (SpO ₂), движения и вариабельности сердечного ритма.
Evie Ring, Movano Health (США) ¹⁷⁰	Умное кольцо, разработанное специально для женщин с акцентом на мониторинг здоровья и образа жизни. Помогает отслеживать здоровье, сон, активность и менструальный цикл.
Thermal Earring, умные серьги, (Вашингтонский Университет, США) ¹⁷¹	Компактная серьга, носимая на мочке уха, оснащена двумя датчиками температуры, Bluetooth-чипом, антенной и батареей. Персонализация украшением не влияет на точность сбора данных. Информация через Bluetooth передается в мобильное приложение для анализа и отображения.
Умное кольцо Sber, ООО «СалютДевайсы» (Россия) ¹⁷²	Первое российское смарт-кольцо. Отслеживает ключевые показатели здоровья, а также считает шаги и калории. Для анализа данных используется искусственный интеллект — нейросетевая модель GigaChat MAX, Продукт на стадии разработки.
«Умная» одежда	
SKiIN Smart Shirt и Underwear, Myant corp. (Канада) ¹⁷³	«Умный» текстиль. Нижнее белье и футболки с функцией мониторинга показателей здоровья: ЭКГ, сердечный ритм, вариабельность сердечного ритма (HRV), дыхание, температуру тела, уровень стресса, активность, позу, качество сна, количество шагов и водный баланс организма.
Teslasuit (Беларусь), в данный момент компания VRTEK (Великобритания) ¹⁷⁴	Высокотехнологичный VR-костюм с тактильной обратной связью, электростимуляцией мышц, контролем температуры и биометрией, который применяется в гейминге, медицине, спорте, промышленности и даже в космических исследованиях. Функции ЭКГ, температурного контроля.
IQ-Beat (Россия) ¹⁷⁵	Российский стартап, разработавший умную футболку с интегрированными электродами для круглосуточного мониторинга ЭКГ, пульса, температуры тела и GPS-трекингом.
MioBody (Россия) ¹⁷⁶	Разработка Центра компетенций НТИ «Бионическая инженерия в медицине» на базе СамГМУ. Одежда для спортсменов с функцией ЭМГ (электромиографии), имеет вибромоторы обратной связи.

Умные часы

Долгое время Apple сохраняла абсолютное лидерство в продажах умных часов. Но начало 2024 года показало, что Apple теряет позиции на рынке умных часов и носимых устройств. Как следует из аналитики рынка компании IDC, новым королём рынка стала китайская компания Huawei, нарастившая продажи на 42,1% и заняв во втором квартале 2024 года большую долю рынка — 20,3%¹⁷⁷. В августе 2024 вышла новость о том, что Huawei создала новую технологию отслеживания

60 показателей здоровья TruSense. Сейчас, в 2025 году вышла уже новая флагманская модель часов с данной технологией — Huawei Watch GT 5 Pro.

Xiaomi совершил значительный шаг в развитии сегмента носимых устройств, представив на китайском рынке инновационный продукт — Xiaomi Wrist ECG Blood Pressure Recorder. Устройство является гибридом смарт-часов и медицинского прибора, сертифицированного как устройство класса II, что подтверждает его точность и надежность в измерении физиологических показателей. Умные часы теперь способны измерять артериальное давление пользователя и снимать данные ЭКГ¹⁷⁸.

Фитнес-браслеты

Основные тренды на рынке фитнес-браслетов:

- Снижение интереса к фитнес-браслетам в пользу умных часов, которые предлагают более широкий функционал, включая фитнес-трекинг.
- Улучшение функционала фитнес-браслетов, включая датчики для измерения уровня кислорода в крови, мониторинг стресса, улучшенные алгоритмы для отслеживания сна и активности.
- Доступная цена фитнес-браслетов по сравнению с умными часами остается основным фактором, стимулирующим спрос на развивающихся рынках.
- В 2022 году рынок фитнес-браслетов был достаточно фрагментирован, но основные игроки продолжали доминировать:
- Xiaomi (включая линейку Mi Band) удерживала лидерство с долей рынка около 20-25%.
- Huawei занимала второе место с долей около 15-20%.
- Fitbit (принадлежит Google) имела около 5-10% рынка, несмотря на сильную конкуренцию со стороны китайских брендов.
- Другие бренды, такие как Garmin, Honor и Amazfit, также занимали значительные доли рынка.

В России разработкой умных фитнес-браслетов занимается компания Healbe. Их новая модель HEALBE GoBe3 кроме отслеживания эффективности тренировок определяет количество усвоенных с едой калорий, водный баланс организма, уровень стресса и эмоциональное напряжение.

Умные ювелирные изделия

В этот подсегмент включены фитнес-трекеры в виде носимых украшений. Устройства в виде колец — уже не новость для данного сегмента. Такие компании, как

Motiv (США), Oura Health Ltd (Финляндия), Movano Health (США) стабильно выпускают на рынок новые продукты. В последней модели Oura Ring Gen 3 (Финляндия) впервые в мире включена функция отслеживания метаболического здоровья. 11 декабря 2024 года на международной конференции AI Journey «Сбер» представил умное кольцо Sber Smart Ring с нейросетевой моделью GigaChat Max. Кольцо все еще на стадии разработки, хотя и планировался запуск продаж в начале 2025 года.

Появляются гаджеты в виде иных украшений. Например, Bellabeat (США) выпус-

кает кулон/ брошь с функциями мониторинга физической активности и показателей здоровья.

Прототип умных серёг, разработанный исследователями из Вашингтонского университета — еще одна новинка. Устройство состоит из двух миниатюрных датчиков: один крепится к мочке уха и измеряет температуру тела, второй — чуть ниже, для определения температуры окружающей среды¹⁷⁹.

Умные наушники

Наушники все чаще оснащаются датчиками для отслеживания пульса, уровня кислорода в крови и других показателей здоровья.

Весной 2023 года компания Dyson анонсировала запуск нового гаджета — наушников с очистителем воздуха Dyson Zone. К ним предусмотрено мобильное приложение, через которое пользователь может контролировать качество воздуха и просматривать аналитику. Продажи стартовали в США в январе 2023 года по цене 949 долларов. Устройство уже можно купить в России на многих маркетплейсах.

Новый формат продукта: компания HUAWEI объединила наушники и умные часы в одно устройство в их новом продукте — WATCH Buds.

В 2025 году появился продукт от Synseer (Китай). Synseer HealthBuds — умные беспроводные наушники с функцией мониторинга здоровья, которые совмещают прослушивание музыки, звонки и игровую активность с отслеживанием слуха, сердечного ритма и общего состояния организма. Начало продаж запланировано на лето 2025 года.

В России рынок умных наушников развивается достаточно быстро. Согласно исследованиям, проведенным компанией «Яндекс» в 2022 году, 45% российских потребителей уже использовали умные наушники, а 22% планируют их покупку в ближайшее время¹⁸⁰.

Умная одежда

По оценкам IMARC Group среднегодовой темп роста рынка умной одежды составит 21,5% в течение прогнозируемого периода (2024–2032)¹⁸¹. В основном на рынке представлены умные футболки и спортивные костюмы. Все больше появляется умной обуви и стелек с функцией мониторинга здоровья. Например, Кроссовки Mijia Smart Shoes — совместная разработка Intel и Xiaomi. На рынке умной одежды присутствуют следующие игроки: Chronolife (Франция), Tex-Ray (Китай), Smartex, Adidas AG, AiQ Smart Clothing, Clothing+, Dupont De Nemours Inc., Gentherm Incorporated, Google LLC, Interactive Wear AG, Ohmatex A/S, Schoeller Textil AG, Sensoria Inc., Texas Instruments Incorporated, Tectronics, Vista Medical Ltd.

Подсегменты 2 и 3. Платформы/ПО и интерпретация данных

Основными игроками сегмента интерпретации собранных данных являются:

- Apple. Компания активно работает с докторами и учеными и создает программное обеспечение для постоянного мониторинга сердечного ритма.
- Fitbit (Google). Компания занимается как измерением, так и обработкой полученных данных и обладает сотнями патентов в этой области.

- Google. Компания собирает генетические данные для последующего анализа и мониторинга показателей организма.
- Jawbone. Компания продает браслеты для здоровья и создает соответствующее программное обеспечение, имеет 230 патентов в этой сфере.

Платформа Bioptx, представленная компанией Rockley Photonics 5 декабря 2023 года, открывает новые возможности для быстрой разработки носимых медицинских устройств, способных собирать широкий спектр медицинских данных. В этот же день был анонсирован браслет Bioptx Biosensing Band, обеспечивающий непрерывное и неинвазивное отслеживание показателей здоровья (таблица 4.2).

Таблица 4.2 — Матрица продуктов на рынке платформ, ПО и интерпретации данных персональных гаджетов

Зарубежные компании и продукты	Российские компании и продукты
Strava / Strava. Социальная сеть для спортсменов, которая предлагает платформу для разработчиков приложений для фитнес-трекеров и других носимых устройств. MapMyFitness / MapMyFitness¹⁸². Платформа для разработчиков приложений для фитнес-трекеров и других носимых устройств. Runkeeper / Runkeeper¹⁸³. Платформа для разработчиков приложений для фитнес-трекеров и других носимых устройств. Bioptx / Rockley Photonics, США, Великобритания¹⁸⁴. Платформа для ускорения разработки носимых медицинских устройств, способных отслеживать широкий спектр показателей здоровья пользователей.	Health Heuristics (ООО «Союз Спорт и здоровье»)¹⁸⁵. Платформа предназначена для сбора и анализа данных об образе жизни, активности, питании, сне и других параметрах с целью формирования персонализированных рекомендаций по здоровью и качеству жизни, и ориентирована на российский рынок.

Подсегмент 4. Сервисы персональных рекомендаций, сообщества

Этот сегмент включает в себя приложения, которые каждый может использовать для отслеживания своего физического и ментального здоровья (таблица 4.3). Например, мониторинг активности (шаги, сожженные калории и т.д.), мониторинг качества сна, контроль питания, отслеживание уровня стресса. Пользователи могут получить персональные рекомендации для улучшения своих показателей здоровья.

Самые популярные категории:

- Фитнес и тренировки,
- Диета и питание,
- Ментальное здоровье,
- Отслеживание сна.

По данным Data Insight, объем российского рынка мобильных приложений для здоровья составил 1,5 млрд рублей в 2021 году¹⁸⁶. По оценкам Mediascope, более 30% россиян пользуются приложениями для здоровья и фитнеса¹⁸⁷. При этом, самые популярные категории российских пользователей:

- Фитнес и тренировки,
- Диета и питание,
- Поиск врачей и онлайн-консультации.

Таблица 4.3 — Матрица продуктов и приложений для персонального мониторинга активности и здоровья

Зарубежные компании и продукты	Российские компании и продукты
Adidas Running, Runtastic (принадлежит Adidas), Австрия, Германия¹⁸⁸. Приложение для бега и других видов активности с акцентом на отслеживание маршрутов, скорости и прогресса. Позволяет участвовать в сообществах и челленджах, интегрируется с различными устройствами и платформами. Nike Training Club, Nike, Inc., США. Фокус на тренировках с видеуроками от профессиональных тренеров, разнообразными программами для разных уровней подготовки и целей. MyFitnessPal, MyFitnessPal, Inc. (принадлежит Francisco Partners), США¹⁸⁹. Подробный дневник питания с огромной базой продуктов и возможностью сканирования штрихкодов. Headspace, Headspace Inc., Великобритания, США¹⁹⁰. Приложение для медитации и ментального здоровья с программами для снижения стресса, улучшения сна и концентрации. BetterMe, BetterMe LLC, Кипр¹⁹¹. Приложение с персональными планами по похудению, тренировкам и питанию. Включает тренировки, рецепты и советы по образу жизни с элементами коучинга.	WELPS. Интегративное фитнес-приложение с персональными программами тренировок и питания, адаптированными под цели пользователя. Включает подробные комплексы упражнений с инструкциями, шагомер, календарь питания, фотодневник и поддержку сообщества. Fitness Online, ООО «Фитнес Онлайн»¹⁹². Максимально настраиваемые персональные планы тренировок с подробными комплексами упражнений, календарём питания и шагомером. Welltory¹⁹³. Позволяет быстро оценить уровень стресса и энергии с помощью камеры смартфона или фитнес-устройств, предоставляет научно обоснованные рекомендации по улучшению самочувствия, сна и управления стрессом. MotherFit, ООО «Мозерфит»¹⁹⁴. Кроссплатформенное мобильное приложение «MotherFit» представляет собой видео-тренировки для беременных на любой стадии с алгоритмом индивидуального подбора гимнастических занятий на основе аналитики данных пульса во время выполнения физических упражнений и триместра.

Подсегмент 5. Сервисы корпоративных программ

Корпоративные well-being программы — это инициативы, направленные на улучшение физического, психического и социального благополучия сотрудников. Они включают в себя широкий спектр мероприятий, от фитнес-программ и скринингов здоровья до консультаций по управлению стрессом и программ финансового планирования (таблица 4.4).

В последние годы в России наблюдается активный рост интереса к корпоративным программам, направленным на поддержание здоровья и благополучия сотрудников. Этот тренд обусловлен рядом факторов, включая повышение осведомленности о важности здорового образа жизни, стремление компаний к повышению производительности и удержанию талантов, а также общее развитие концепции well-being в корпоративной культуре. Тем не менее, проникновение программ well-being в России пока ниже, чем в развитых странах. Основными потребителями являются крупные компании, международные корпорации и IT-компании.

Рассмотрим ключевых игроков и основные направления на российском и зарубежном рынке корпоративных программ well-being (включая программы по спорту и здоровому образу жизни).

Таблица 4.4 — Матрица продуктов на рынке сервисов корпоративных программ well-being

Зарубежные компании и продукты	Российские компании и продукты
Ceridian LifeWorks (Канада). Помогает сотрудникам справляться с личными и рабочими проблемами через широкий спектр сервисов, включая консультирование, обучение, поддержку ментального здоровья и work-life баланса. CoreHealth Corporate Wellness Platform (Канада). Универсальная платформа для корпоративного well-being: оценка здоровья, коучинг, челленджи, обучение, социальные функции и мотивация. ComPsych Corporation (США). Крупнейший мировой провайдер employee assistance programs (EAP), программ по ментальному здоровью, work-life баланс, коучинг и поддержка для сотрудников в более чем 160 странах. Limeade (США). Интегрированная платформа для управления здоровьем, вовлечением и корпоративной культурой. Индивидуальные челленджи, награды, коммуникация и отслеживание прогресса.	Stayfitt¹⁹⁵, ООО «Спорт вместе». Платформа для корпоративных фитнес-программ с акцентом на персонализацию. Предлагает сотрудникам индивидуальные планы тренировок, консультации с тренерами и возможность отслеживать прогресс. Health Balance¹⁹⁶, ООО МИП «Новая Ремедика». Комплексные программы well-being, включающие помимо спорта и питания, психологическую поддержку, финансовое благополучие и карьерное развитие I love SuperSport¹⁹⁷, ООО «Суперспорт». Корпоративные спортивные программы, включающие онлайн-тренировки, марафоны, челленджи и лекции по ЗОЖ. Основной акцент — на мотивацию сотрудников к физической активности через соревновательный элемент и командную работу. Zigmund.online¹⁹⁸, ООО «Зигмунд Онлайн». Платформа благополучия сотрудников, сервис корпоративной психотерапии в целях заботы о ментальном здоровье кадров. МойФитнес.рф¹⁹⁹, ООО «КУЛ». Мобильное приложение для организации корпоративного спорта. Платформа предназначена для фитнес-клубов и спортивных студий. Она адаптируется под брендбук компании.

В некоторых крупных компаниях имеются собственные внутренние well-being платформы для сотрудников. Например, у авиакомпаний **S7 Airlines разработано специальное мобильное приложение S7 Impulse**, доступное для скачивания в Google Play и App Store. Это приложение предлагает сотрудникам компании и членам их семей доступ к разнообразным онлайн и офлайн программам, направленным на поддержание здорового образа жизни. За участие в программах, участники получают баллы — потом их можно обменять на спортивный мерч на внутреннем маркетплейсе.

Бенчмарки показателей подсегмента «Спорт и здоровье»

Таблица 4.5 — Сравнительный анализ показателей рынка «Спорт и здоровье»

Рынки	Объемы мирового рынка, 2024г., прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок умных часов	33,58 млрд. долл, вырастет до 105,2 млрд. долл к 2032 г., CAGR: 15,43% ²⁰⁰	Apple Inc. (США), Samsung Electronics Co., Ltd. (Южная Корея), Garmin Ltd. (США), Fitbit, Inc. (США), Huawei Technologies Co., Ltd. (Китай), Fossil Group, Inc. (США), Polar Electro (США), ASUSTek Computer Inc.	MyPads (ООО «ЮСК Групп Юридические решения»), Полет Хронос (ООО «Часовое Производство «Полёт-Хронос»), BQ (ООО «Новая Линия»), CheckME (ООО «СВСТАЙМ»), Gelikon-line (ООО «Геликон Лайн»), Lexand (ООО «Лаборатория «ЛЕКСАНД»), Aimoto (ООО «Центр Тревожная Кнопка»), Elari (ООО «Элари айти»), Healby (ООО «Хилби»)

Таблица 4.5 (окончание)

Рынки	Объемы мирового рынка, 2024г., прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок умных часов		(Тайвань), LG Electronics (Южная Корея), Xiaomi Technology Co., Ltd. (Китай)	
Рынок умных ювелирных изделий	0,38 млрд долл. и достигнет 0,99 млрд долл. к 2030 г., CAGR: 17,3% ²⁰¹	Apple Inc. (США), Fitbit Inc. (США), Samsung Electronics Co. Ltd. (Южная Корея), Fossil Group (США), Misfit (США), Ringly (США), Oura (Финляндия), Motiv (США), Bellabeat (США), VINAYA (Великобритания)	В разработке: Sokolov (ООО «СВ Ритейл») — украшения с мониторингом показателей здоровья
Рынок умных наушников	12,13 млрд долл. увеличится до 40,43 млрд долл. к 2030 г., CAGR: 18,8% ²⁰²	Apple Inc. (США), Bose Corporation (США), Philips (Нидерланды), Huawei (Китай), Intel Corporation (США), LG Electronics Inc (Южная Корея), Sennheiser (Германия), Sony Corporation (Япония), Streamz (США), Skullcandy (США)	В разработке: ООО «Нейри», НМИЦ ПН им. В. М. Бехтерева — смарт-наушники
Рынок приложений для мониторинга активности и здоровья	15,9 млрд долл. увеличится до 52 млрд долл. к 2032 г., CAGR: 16% ²⁰³	Eative (США), MyNetDiary (США), MyFitnessPal (США), C25K (США), Pear (США), Fooducate (США), HealthyWage (США), Healthy Diet (США), Flo (Россия), FitrWoman (Великобритания), Cycles (США), Kindara (США), Nurx (США), Rosy (США), Ferly (Великобритания), MediSafe (Израиль), Dosecast (США), PainScale (США), CipherHealth (США)	«Скаунт», (ООО «Арена Плюс»), «Тело в лето: домашние тренировки» (независимый разработчик Ярослав Моргачев)
Рынок корпоративных well-being-программ	62,2 млрд долл. и достигнет 102,5 млрд долл. к концу 2032 г. CAGR: 6% ²⁰⁴	ComPsych Corporation (США), Privia Health (США), Personify Health (США), EXOS (США), Marino Wellness (США), Vitality (США), Wellsource, Inc. (США), Central Corporate Wellness (Сингапур), Truworth Wellness (Индия)	ООО «Зигмунд Онлайн», ООО «Суперспорт», ООО МИП «Новая Ремедика», ООО «Спорт вместе»

Таблица 4.6 — Лучшие практики в сегменте «Спорт и здоровье»

Компания	Лучшие практики
ООО «Хилби» (Healbe) (Россия) ²⁰⁵	Healbe GoBe — первый автоматический трекер усвоенных калорий с приложениями для iOS, Android и веб-сервисом. Устройство собирается в китайском Шэньчжэне из китайских и американских комплектующих.

Таблица 4.6 (продолжение)

Компания	Лучшие практики
ООО «Хилби» (Healbe) (Россия) ²⁰⁵	Несмотря на критику точности первых моделей, производитель утверждает, что точность подсчёта калорий достигает 89%. Браслет автоматически отслеживает калории, водный баланс и уровень стресса, используя запатентованную технологию биоимпеданса и пульсометрии, что позволяет оценивать физиологические показатели без ручного ввода данных.
ООО «Элари айти» (Россия) ²⁰⁶	Смарт-часы ELARI стали лидерами в сегменте детских гаджетов и заняли прочные позиции на рынке носимой электроники. В 2018 году компания возглавила продажи детских часов-телефонов и беспроводных наушников в России и ряде других стран, а также стала лидером по продажам на бортах авиакомпании «Аэрофлот». ELARI разрабатывает приложения и выпускает «умные» носимые устройства для детей и взрослых. В феврале 2024 года российский бизнес ELARI был продан компании diHouse (группа «Ланит»), которая теперь владеет брендом и правами на производство детских и взрослых гаджетов.
ООО «Элари айти» (Россия) ²⁰⁷	Смарт-часы ELARI стали лидерами в сегменте детских гаджетов и заняли прочные позиции на рынке носимой электроники. В 2018 году компания возглавила продажи детских часов-телефонов и беспроводных наушников в России и ряде других стран, а также стала лидером по продажам на бортах авиакомпании «Аэрофлот». ELARI разрабатывает приложения и выпускает «умные» носимые устройства для детей и взрослых. В феврале 2024 года российский бизнес ELARI был продан компании diHouse (группа «Ланит»), которая теперь владеет брендом и правами на производство детских и взрослых гаджетов.
ООО «СалютДевайсы» (Россия) ²⁰⁸	SberDevices (1) — международная IT-компания в экосистеме Сбера, разработавшая первое российское умное кольцо Sber. Кольцо весит 5 г, изготовлено из титана с полимерным покрытием, доступно в двух цветах и восьми размерах. В устройстве есть датчики для измерения пульса, температуры, сатурации и движения. Алгоритмы анализируют данные и показывают ключевые показатели: ресурс организма, качество сна, уровень стресса и активности. Интегрированная нейросеть GigaChat MAX даёт персональные рекомендации по улучшению образа жизни. Кольцо работает до 7 дней без подзарядки и пока не поступило в продажу — запуск ожидается до конца II квартала 2025 года.
Zigmund.online, ООО «Зигмунд Онлайн» (Россия) ²⁰⁹	Zigmund.online — российский сервис из экосистемы «Сколково», который в конце 2021 года привлёк \$1,7 млн на seed-раунд. Платформа предлагает индивидуальные консультации бизнес-психологов по личным и рабочим вопросам, а также корпоративные программы: игровые тренинги для сплочения коллектива, интерактивные воркшопы и профессиональные тренинги для развития навыков ^{210 211} .
Вашингтонский Университет (США) ²¹²	Thermal Earring ²¹³ — инновационные умные серьги с двумя датчиками температуры: один крепится к мочке уха, другой остаётся снаружи для измерения температуры окружающей среды. Данные передаются по Bluetooth на смартфон, а батарея работает до 28 дней. Пока устройство находится на стадии прототипа и требует дополнительных исследований и тестирования. В будущих версиях планируется добавить мониторинг пульса и активности, а также питание от солнечной и кинетической энергии.
Myant (Канада) ²¹⁴	«Умное» бельё Skiin — одежда, включая нижнее бельё, бюстгалтеры, рубашки и маски для сна, которая отслеживает здоровье. Бельё подключается к приложению Skiin, анализирует данные и даёт рекомендации. Среди функций — измерение пульса, стресса, сна, активности, температуры, времени неподвижности, обнаружение падений, отслеживание овуляции и контроль усталости водителя.
Bellabeat Leaf Chakra, Bellabeat (США) ²¹⁵	Стильный фитнес-трекер, ориентированный на женщин и выполненные в виде украшения (можно носить как браслет, кулон или клипсу). Отличается своим внешним видом от привычных колец и часов.

Таблица 4.6 (окончание)

Компания	Лучшие практики
Bellabeat Leaf Chakra, Bellabeat (США) ²¹⁵	Устройство отслеживает активность, сон, уровень стресса и менструальный цикл. В приложении доступны рекомендации по медитации и дыхательным упражнениям, а также напоминания о целях дня и активности.

5. Архитектура сегмента «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки»

Характеристика сегмента «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки»

Сегмент «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки» охватывает системы электронных медицинских записей, телемедицинские платформы, носимые устройства, искусственный интеллект, а также технологии анализа и обработки больших данных.

Основные задачи ИТ в медицине включают автоматизацию рутинных процессов, обеспечение оперативного доступа к медицинским данным, внедрение инструментов прогнозирования заболеваний и индивидуализацию подходов к лечению. Особенностью рынка является его зависимость от современных технологий, таких как искусственный интеллект и Интернет вещей (IoT), а также потребность в строгом соблюдении стандартов безопасности и конфиденциальности данных. По оценке CNews, примерно 40% всех российских ИТ-решений в здравоохранении уже используют искусственный интеллект, а телемедицина активно развивается и охватывает как городские, так и удаленные регионы²¹⁶. Рынок ИТ в медицине активно развивается благодаря государственным инициативам, поддерживающим цифровизацию здравоохранения, и растущему спросу на инновационные решения со стороны как медицинских учреждений, так и пациентов. Дальнейший рост рынка связан с интеграцией искусственного интеллекта в диагностику и терапию, развитием технологий удаленного мониторинга и расширением возможностей персонализированной медицины²¹⁷.

Рисунок 5.1 отражает сегментацию рынка «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки».

Экосистема медицинских данных



Рисунок 5.1 — Сегментация рынка «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки»

Таблица 5.1 — Кооперационные цепочки на рынке «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки»

Сегмент 1. Источники данных	Медицинские наборы данных	Электронные медицинские карты (ЭМК)	Носимые устройства	Геномные и биомаркерные данные и датасеты	Телемедицина, IoT
Сегмент 2. Методы сбора данных	Используются стандартные методы и алгоритмы хранения данных.	Используются стандартные методы и алгоритмы хранения данных с повышенными требованиями к безопасности и кодирования из-за наличия персональных данных. В случаях необходимости анализа статистических данных используются сервисы и программные обеспечения для деперсонификации данных для исследовательских целей.	Данные человеческого организма, считываемые с датчиков: EMT, Акселерометр, Пульсометр, Датчик дыхания и т.д. Датчик может передавать данные в реальном времени на обрабатывающее устройство или для хранения на сервере. Для передачи и обработки используются методы интеграции и взаимодействия с другими устройствами.	Методы оцифровки геномных данных. Методы хранения деперсонифицированных данных.	Используются стандартные методы и алгоритмы хранения данных. Для связи используются телекоммуникационные технологии.
Сегмент 3. Инструменты анализа данных	Медицинские базы данных для исследований и управления данными. В зависимости от данных могут использовать методы и алгоритмы предиктивной аналитики, сравнения данных. Также может быть использован искусственный интеллект для анализа звука, изображений. При необходимости статистической аналитики применяются алгоритмы анализа больших данных. При необходимости используются рекомендательные системы.	Используются стандартные методы и алгоритмы хранения данных с повышенными требованиями к безопасности и кодирования из-за наличия персональных данных. В случаях необходимости анализа статистических данных используются сервисы и программные обеспечения для деперсонификации данных для исследовательских целей.	Алгоритмы и методы информационной обработки и интерпретации данных активности. ИИ для интерпретации данных в реальном времени или на серверных мощностях. ИИ для предсказания состояний человека.	Методы визуализации геномных данных. Алгоритмы и инструменты для обработки больших данных. Используется машинное обучение с цифровой обработкой сигналов для сверхбыстрой, точной и масштабируемой классификации генома на всех уровнях.	В случаях консультаций в текстовом виде используются методы расшифровки картинки в текст. Также могут использоваться большие языковые модели для ответов на вопросы. Для врача и пациента используются рекомендательные системы.
Сегмент 4. Продукты и решения	СПВВР, Системы с использованием второго мнения от систем-ИИ.	Интерактивные платформы для взаимодействия и маршрутизации пациентов. Системы и базы данных для анализа медицинских данных в исследовательских целях.	Платформы и сервисы для отслеживания состояния человека, рекомендаций по здоровью и тренировкам.	Телемедицинские платформы для дистанционного мониторинга и лечения, платформы для превентивной аналитики.	Телемедицинские платформы для дистанционного мониторинга и лечения.

Подсегмент «Источники данных» включает: медицинские наборы данных, ЭМК, носимые устройства, геномные и биомаркерные данные, телемедицину и IoT. В геномных и биомаркерных наборах активно применяются ИИ-системы для диагностики и разработки новых лекарств. IoT расширяет возможности непрерывного мониторинга, особенно при хронических заболеваниях, с интеграцией данных в ЭМК. Медицинские датасеты становятся основой для обучения ИИ, однако остаются проблемы с несовместимостью форматов. Телемедицина развивается в гибридных форматах, совмещая онлайн- и офлайн-форматы. ЭМК превращаются в центральные хранилища медицинской информации, интегрируя данные из IoT и других источников и развивая аналитические инструменты.

Таблица 5.2 — Матрица продуктов на рынке Хелснет «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки» / подсегмент «Источники данных»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Продукты	
MIMIC-IV²¹⁸ — Бесплатная база данных, содержащая обезличенные электронные медицинские записи пациентов, прошедших лечение в отделениях интенсивной терапии госпиталя Beth Israel Deaconess Medical Center. ICD-11²¹⁹ — Стандарт, разработанный ВОЗ, для систематической регистрации, анализа и сравнения данных о заболеваемости и смертности. ICD-11 включает около 17 000 уникальных кодов и более 120 000 терминов OpenClinica²²⁰ — клинические данные для исследований, а также платформа их электронного сбора. Предоставляет инструменты для автоматизации рабочих процессов. TCGA²²¹ (The Cancer Genome Atlas) — база данных о раке для научных исследований, включающая более 20 000 образцов первичных опухолей и соответствующих тканей по 33 типам рака. eClinicalWorks²²² — Одна из крупнейших облачных систем электронных медицинских записей в США. RefSeq²²³ — база данных референсных последовательностей генов, РНК и белков для различных организмов, данные предоставляются стандартизированные и аннотированные, выступает эталоном геномных исследований. Ensembl²²⁴ — аннотированные геномные данные, включая гены, регуляторные элементы и геномные варианты, не только для человека. AWS HealthOmics²²⁵ — облачное решение для хранения и анализа геномных данных, подходящее для интеграции омических исследований и машинного обучения.	«МедиаЛог»²³⁸ — медицинская информационная система для автоматизации процессов в медицинских учреждениях. Платформа поддерживает ведение электронной медицинской карты, управление потоками пациентов, интеграцию с лабораториями и аптечными модулями, аналитику процессов и отчетности Промед²³⁹ — информационно-аналитическая медицинская система для автоматизации процессов сбора, обработки и хранения медицинской, экономической и статистической информации. Поддерживается информационный обмен между компаниями и Министерством здравоохранения России. ЕМИАС²⁴⁰ — система оптимизации сбора персональной медицинской информации и упрощения взаимодействия врача и пациента. Система объединяет все этапы медицинского обслуживания, от записи до получения результатов. СберЗдоровье²⁴¹ — крупнейший телемедицинский сервис в России Доктор на работе²⁴² — крупнейшее сообщество русскоязычных врачей. Платформа предоставляет возможность общения, обмена опытом, обсуждения клинических случаев и доступа к образовательным материалам. Имеются продукты, направленные на студентов и работников аптек. Регистрация доступна только для медицинских работников. СмартМед²⁴³ — Телемедицинская платформа, также позволяющая хранить свои медицинские данные в личном кабинете. Яндекс.Здоровье²⁴⁴ — Один из наиболее крупных телемедицинских сервисов в России.

Таблица 5.2 (продолжение)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Продукты	
Genomics Data Lake²²⁶ — платформа для хранения общедоступных геномных данных, таких как ENCODE, ClinVar и другие крупные наборы данных. Данные можно интегрировать в процессы анализа геномики и приложения, улучшая точность моделей машинного обучения. Philips Health Suite²²⁷ — одна из наиболее крупных облачных платформ, предназначенная для сбора, анализа и хранения данных, полученных от медицинских и носимых устройств. AliveCor KardiaMobile²²⁸ — портативный ЭКГ-монитор, позволяющий записывать электрокардиограмму в домашних условиях за короткое время. Oura Ring²²⁹ — умное кольцо для отслеживания здоровья. Отслеживает различные показатели, включая сон, частоту сердечных сокращений, температуру тела и уровень активности Teladoc Health²³⁰ — лидер в области телемедицины, предоставляющий широкий спектр виртуальных медицинских услуг, включая консультации врачей, психотерапию и управление хроническими заболеваниями.	
Производители	
Cerner²³¹ (США) — один из ведущих поставщиков систем электронных медицинских записей. Решения предоставляются учреждениям, обеспечивая интеграцию данных пациентов, поддержку клинических решений и аналитические инструменты. Veradigm²³² (США) — Платформа объединяет данные, технологии их обработки, аналитику для поддержки клинических и административных процессов в здравоохранении. Epic Systems²³³ (США) — ведущий разработчик систем ЭМК. ПО используется крупнейшими больницами и клиниками по всему миру для хранения и обмена данными о пациентах. IBM Watson Health²³⁴ (США) — решения на основе искусственного интеллекта для анализа медицинских данных, поддержки клинических решений и управления здоровьем. Предоставляют решения по обработке больших данных. Illumina²³⁵ (США) — один из лидеров в области геномной секвенции, предлагает решения для секвенирования ДНК и РНК, а также микроматричные технологии. Продукты используются в диагностике, исследованиях и персонализированной медицине. Philips Healthcare (Нидерланды) — Широкий спектр IoMT-решений, а также платформ	ГБУ «НИИОЗММ»²⁴⁵ — научно-исследовательское учреждение, занимающимся организацией здравоохранения, методическим сопровождением медицинских государственных и муниципальных организаций, хранением медицинских данных и информации о пациентах. БАРС Груп²⁴⁶ — разработчик цифровых решений для здравоохранения. Медицинская информационная система «БАРС.Здравоохранение» является универсальным решением для автоматизации деятельности поликлиник, обеспечивая хранение информации о лечении, диагностике, пациентах и административных процессах. 1С-Рарус Медицина²⁴⁷ — решения для автоматизации медицинских организаций на платформе 1С, включая регистрацию пациентов, ведение расписания, информации о медицинском персонале, регистрацию вызовов на дом, оформление и сбор медицинских документов. ЭлНетМед²⁴⁸ — разработчик ИТ-решений для здравоохранения, входящий в группу компаний «Нетрика Медицина». Компания участвует в создании государственных информационных систем в сфере здравоохранения для субъектов России, а также поддерживает интеграции различных решений и информационных систем. БЦИ (Биоинженерный центр)²⁴⁹ — Центр специализируется на исследованиях в области геномики и биоинженерии, инструментах

Таблица 5.2 (окончание)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Производители	
сбора и анализа собираемых данных. Также предлагает различные решения в области визуализации, мониторинга и создания информационных систем и витрин. Ping An Good Doctor²³⁶ — ведущая китайская платформа телемедицины, предоставляющая совмещающая онлайн-консультации, управление здоровьем и фармацевтические услуги. Зарегистрировано более 373 миллионов пользователей. Tempus²³⁷ — одна из крупнейших в мире библиотек клинических и молекулярно-геномных данных, а также платформа для доступа к ним и анализу с помощью ИИ.	для анализа генетических данных. МТС Телематика²⁵⁰ — Платформа MTS IoT HUB дает возможности для подключения датчиков и устройств, сбора и анализа данных, а также быстрого создания продуктов и IoT-решений, что позволяет быстрее опробовать медицинские продукты и гипотезы на рынке. Нейрософт²⁵¹ — производитель медицинского оборудования для функциональной диагностики. Телемед²⁵² — сервис онлайн-консультаций telemed.ru, платформа дает возможность оказания услуги специалистов через различные способы, в том числе чат, аудио и видеоформаты.

Подсегмент «Методы сбора и обработки данных» включает: сервисы сбора данных с гаджетов и их интеграции с медицинскими системами, инструменты для деперсонализации данных в исследовательских целях, а также алгоритмы и ИИ-системы для обработки медицинской информации. Сервисы сбора данных с гаджетов и IoMT синхронизируются с ЭМК, обеспечивая врачей актуальной информацией и способствуя персонализации лечения. Носимые устройства все чаще выполняют первичную обработку данных локально, снижая нагрузку на облачные сервисы. Актуален тренд на использование генеративных моделей, таких как GPT, DeepSeek и трансформеры, для анализа текстов ЭМК, изображений и геномных данных. ИИ применяется в предиктивной аналитике, выявляя риски заболеваний и ухудшения состояния. Уделяется внимание развитию интероперабельных платформ для комплексного и точного анализа.

Таблица 5.3 — Матрица продуктов на рынке Хелснет «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки» / подсегмент «Методы сбора и обработки данных»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Продукты	
Apple HealthKit²⁵³ — интеграция данных здоровья с носимых устройств и приложений. Fitbit Health Solutions²⁵⁴ — отслеживание физической активности и здоровья. Garmin Health²⁵⁵ — подключение данных фитнес-устройств для медицинских целей. Samsung Health²⁵⁶ — сбор данных с носимых устройств и интеграция с медицинскими платформами. Xiaomi Health²⁵⁷ — сбор и анализ данных с носимых устройств. Protegrity²⁵⁸ — защита данных, включая деперсонализацию. VeraCrypt²⁵⁹ — инструмент маскирования	Cardiomo²⁷¹ — сбор данных с носимых устройств для кардиомониторинга. BiTronics Lab²⁷² — удалённый мониторинг физиологических показателей через носимые датчики. GeroSense²⁷³ — анализ биомаркеров старения и рисков заболеваний. Здоровье.py²⁷⁴ — синхронизация данных с гаджетов, лабораторий и медучреждений. Neiry Mind Tracker²⁷⁵ — отслеживание когнитивного состояния через нейроинтерфейсы и EEG-гаджеты. СКИФ-Data²⁷⁶ — платформа агрегации и деперсонализации медицинской информации.

Таблица 5.3 (окончание)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Продукты	
и шифрования данных. Microsoft Azure Purview ²⁶⁰ — облачное решение для управления и обезличивания медицинских данных. DataMasker (Redgate) ²⁶¹ — программное обеспечение для анонимизации данных. BioDatomics ²⁶² — инструменты безопасной работы с биомедицинскими данными. AI for Health (Microsoft) ²⁶³ — инструменты анализа больших данных.	
Производители	
Apple (США) ²⁶⁴ — производитель устройств и платформы HealthKit. Fitbit (США) ²⁶⁵ — производитель носимых устройств с функциями отслеживания здоровья. Garmin (США) ²⁶⁶ — производитель фитнес-устройств, интегрированных в медицинские сервисы. Samsung (Южная Корея) ²⁶⁷ — разработка носимых устройств и платформ для здоровья. Xiaomi (Китай) ²⁶⁸ — производитель доступных носимых гаджетов и интеграционных решений. Microsoft (США) ²⁶⁹ — разработка облачных решений и ИИ-сервисов в здравоохранении. Redgate (Великобритания) ²⁷⁰ — разработка программ для управления данными.	Энвижн Груп ²⁷⁷ — решения для безопасной обработки данных. CareMentor ²⁷⁸ — ИИ-решения для анализа УЗИ, КТ, МРТ. NtechLab ²⁷⁹ — технологии видеоаналитики и ИИ-моделей анализа. СКИФ-Data — российская ИТ-компания, разрабатывающая платформы для обработки и анонимизации медицинских данных.

В подсегмент «Инструменты анализа данных» входят: рекомендательные системы и алгоритмы для пациента, СППВР, ИИ для анализа медизображений, аналитические платформы для обработки больших данных и предиктивной аналитики. Рекомендательные системы становятся персонализированными, предлагая точные советы на основе данных с носимых устройств, ЭМК и генетики. Эти алгоритмы интегрируются в телемедицинские и мобильные сервисы, делая профилактику и лечение доступнее. СППВР используют ИИ для анализа лабораторных данных, изображений и генома в реальном времени, помогая снижать врачебные ошибки и выбирать оптимальные стратегии лечения. ИИ для анализа изображений востребован в онкологии, кардиологии и офтальмологии. Современные модели объединяют визуальные, текстовые и генетические данные, повышая точность диагностики и прогноза.

Таблица 5.4 — Матрица продуктов на рынке Хелснет «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки» / подсегмент «Инструменты анализа данных»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Продукты	
DeepMind Health²⁸⁰ — алгоритмы анализа медицинских изображений и данных. Google AI²⁸¹ — системы ИИ для обработки и анализа медицинской информации. AI for Health (Microsoft)²⁸² — инструменты анализа больших данных. IBM Watson Health²⁸³ — платформа для анализа медицинских данных с использованием ИИ. Siemens Healthineers AI-Rad Companion²⁸⁴ — ИИ-решения для радиологии и анализа изображений. Philips IntelliSpace AI Workflow Suite²⁸⁵ — платформа для интеграции ИИ в рабочие процессы радиологии. GE Healthcare Edison²⁸⁶ — платформа ИИ для анализа медицинских изображений и данных. Zebra Medical Vision²⁸⁷ — ИИ-алгоритмы для анализа медицинских изображений и диагностики. Aidoc²⁸⁸ — ИИ-решения для анализа медицинских изображений в экстренной медицине. Arterys²⁸⁹ — облачные ИИ-платформы для анализа медицинских изображений. Viz.ai²⁹⁰ — ИИ-системы для выявления инсультов и других острых состояний. Enliti²⁹¹ — ИИ-платформа для анализа медицинских изображений и поддержки принятия решений.	СберМедИИ³⁰² — разработка ИИ для диагностики, предсказания заболеваний и анализа данных. CareMentor AI³⁰³ — ИИ-решения для анализа УЗИ, КТ, МРТ. Цифромед³⁰⁴ — решения по ИИ и аналитике медицинских данных. EndoExpert AI³⁰⁵ — автоматизация анализа эндоскопических данных. ГК «МЕДСИ»³⁰⁶ — экосистема для мониторинга здоровья на базе IoT. Лаборатория Касперского³⁰⁷ — инструменты защиты и управления данными. АНО «Цифровая криптография»³⁰⁸ — обезличивание и синтетическая генерация данных.
Производители	
Google LLC²⁹² — глобальная технологическая компания, развивает DeepMind и платформы ИИ в медицине. IBM Corporation²⁹³ — поставщик аналитических и ИИ-решений, в том числе Watson Health. Siemens Healthineers²⁹⁴ — мировой производитель медицинского оборудования и ИТ-решений. Philips Healthcare²⁹⁵ — глобальная компания в области здравоохранения и визуализационных ИИ-систем. GE Healthcare²⁹⁶ — производитель медицинского оборудования и платформы Edison с ИИ-аналитикой. Zebra Medical Vision²⁹⁷ — израильская компания, создающая алгоритмы для автоматической диагностики. Aidoc²⁹⁸ — разработчик ИИ-систем, специали-	СберМедИИ — дочерняя компания Сбера, фокусируется на применении ИИ в здравоохранении. CareMentor AI — российский стартап, создающий ИИ-решения для медицинской визуализации. Цифромед — разработчик интеграционных ИИ-платформ и аналитики медицинских данных. EndoExpert AI — компания, специализирующаяся на ИИ-аналитике эндоскопических видео и изображений. ГК «МЕДСИ» — крупный медицинский холдинг, внедряющий ИТ-решения в клиниках и телемедицине. Лаборатория Касперского — лидер в кибербезопасности, разрабатывает решения для защиты медицинских данных. АНО «Цифровая криптография» — организация, специализирующаяся на обезличивании и защите медицинской информации.

Таблица 5.4 (окончание)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Производители	
зирующийся на экстренной радиологической диагностике. Arterys²⁹⁹ — американская компания, создающая облачные ИИ-платформы для медицинских изображений. Viz.ai³⁰⁰ — компания из США, разрабатывающая ИИ-инструменты для выявления инсультов и неотложных состояний. Enlityc³⁰¹ — американский стартап, создающий решения поддержки принятия решений на основе медицинских изображений.	

Подсегмент «Продукты и решения» охватывает цифровые платформы для телемедицины, СППВР, взаимодействия с пациентами и медицинские базы данных. Платформы для мониторинга интегрируются с носимыми устройствами и IoT, обеспечивая проактивный контроль и прогнозирование осложнений. СППВР используют ИИ для анализа мультимодальных данных и рекомендаций в реальном времени (табл.5.5). Интерактивные сервисы внедряют чат-ботов для маршрутизации и поддержки пациентов. Медицинские базы данных развиваются как защищённые системы для обмена и аналитики информации.

Таблица 5.5 — Матрица продуктов на рынке Хелснет «Медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки» / подсегмент «Продукты и решения»

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Продукты	
Amwell³⁰⁹ — телемедицинская платформа для видеоконсультаций, мониторинга хронических заболеваний и аналитики. Babylon Health³¹⁰ — платформа для онлайн-консультаций и ИИ-оценки симптомов. Medgate³¹¹ — швейцарская телемедицинская система для дистанционного контроля здоровья. CloudMed — ПО для автоматизации финансов и управления в медорганизациях. UpToDate³¹² — клиническая база знаний и справочник для врачей. Merative L.P.³¹³ — платформа для аналитики и поддержки клинических решений. MDCalc³¹⁴ — инструмент для медицинских расчётов и оценки рисков. Isabel Healthcare³¹⁵ — система поддержки врачей при постановке диагноза. MyChart³¹⁶ — цифровая платформа для взаимодействия пациентов с клиниками. Doctolib³¹⁷ — платформа для записи и обще-	EMIAS.INFO³²² — государственная система записи к врачу и взаимодействия. Medesk³²³ — SaaS-платформа для управления пациентскими потоками. ЕГИСЗ³²⁴ — единая государственная информационная система в здравоохранении. Мединет³²⁵ — российская СППВР для поддержки врачей. КДП от Мединфо.ру³²⁶ — система поддержки клинических решений. eCRF.ru³²⁷ — цифровая платформа для медицинских исследований. «Облачная платформа медицинских данных»³²⁸ (Сеченовский университет, Yandex Cloud, Belfel). Росомед³²⁹ — платформа аналитики данных для врачей.

Таблица 5.5 (окончание)

Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Продукты	
ния с медицинскими специалистами. Flatiron Health³¹⁸ — база данных для онкологических исследований и аналитики. PubMed³¹⁹ — крупнейший в мире архив биомедицинских публикаций. HealthData.gov³²⁰ — государственная открытая база медицинских данных. Clinithink³²¹ — аналитическая система для извлечения данных из текстов.	
Производители	
Amwell — американская компания, создающая масштабируемые телемедицинские решения Babylon Health — британская компания, специализирующаяся на цифровой медицине и ИИ Medgate — швейцарская телемедицинская компания с международным охватом CloudMed — разработчик ПО для управления медицинскими услугами Wolters Kluwer — издатель и разработчик платформы UpToDate Merative L.P. — бывшее IBM Watson Health, сфокусированное на медицинской аналитике MDCalc — американская платформа для медицинских калькуляторов и протоколов Isabel Healthcare — британская компания, создающая экспертные системы помощи врачам Epic Systems — разработчик MyChart и других продуктов для ЭМК и коммуникации Doctolib — французская платформа управления медицинскими встречами Flatiron Health — дочерняя компания Roche, работающая с данными онкологии National Library of Medicine — разработчик и куратор PubMed U.S. Department of Health and Human Services — оператор HealthData.gov Clinithink — британская компания, специализирующаяся на когнитивной аналитике	Правительство Москвы/ДИТ — разработчик и куратор ЕМИАС Medesk — российский провайдер облачных решений для клиник Минздрав РФ — оператор ЕГИСЗ Мединфо.ру — разработчик систем поддержки врачей и клинических протоколов Мединет — российская компания, создающая ИИ-системы поддержки диагностики ФГАОУ ВО «Сеченовский университет» — научно-образовательный центр в медицине, оператор облачной платформы Yandex Cloud — облачный провайдер, соразработчик решений в медицине Beltel Datanomics — интегратор ИИ и аналитики в медицине Росомед — российский поставщик аналитических сервисов для врачей

Бенчмарки показателей сегмента медицинских данных и интеллектуальных технологий их обработки

Таблица 5.6 — Ключевые рынки медицинских данных и интеллектуальных технологий их обработки

Таблица 5.6 (продолжение)

Рынки	Объемы мирового рынка, 2024г., прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Источники данных	127,21 млрд долл., 416,7 млрд долл. к 2035 году ³³⁰	Apple, Fitbit, Garmin Health, Samsung, Xiaomi, Philips, Withings, AliveCor, Oura, iHealth Labs	Cardiomo, ГК МЕДСИ, BiTronics Lab, Neiry, СберЗдоровье, Здоровье.ру, Глонасс-Мед, Биомедис, Ритм-Техно, ТехноМедика
Инструменты анализа данных	82 млрд долл., 874 млрд долл. к 2032 году ³³¹	Microsoft, Amazon Web Services, Google Cloud, IBM, Philips, GE Healthcare, Salesforce, Medtronic, iMerit, CloudMed	СберМедИИ, CareMentor AI, СКИФ-Data, Энвижн Груп, АНО Цифровая криптография, Лаборатория Касперского, Медицинские Информационные Системы, ИнфоМедика, Цифромед, Яндекс Cloud Health
Методы сбора и обработки данных	197,5 млрд долл., 525,2 млрд долл. к 2028 году ³³²	IBM Watson Health, Microsoft, Google DeepMind, Siemens Healthineers, Philips, GE Healthcare, Aidoc, Zebra Medical Vision, Arterys, Enlitic	СберМедИИ, CareMentor AI, EndoExpert AI, Цифромед, Gero AI, Мединет, Мединфо.ру, Neurodata Lab, VisionLabs, IMT CO РАН
Продукты и решения	498,1 млрд долл., 1730 млрд долл. к 2034 году ³³³	Teladoc Health, Amwell, Babylon Health, Epic Systems, Cerner, Doctolib, Medgate, Flatiron Health, HealthTap, UpToDate	СберЗдоровье, ЕМИАС, Medesk, Инвитро, Медскан, Доктор на работе, Zdorovye.ru, eCRF.ru, Росомед, Сеченовский Университет

Таблица 5.7 — Ключевые показатели

Компания	Выручка
Источники данных	
Apple (Wearables)	за 2023 год — \$13,3 млрд, рост +7% ³³⁴
Garmin Ltd.	за 2023 год — \$1,45 млрд (Health), рост +3,5% ³³⁵
Cardiomo	за 2023 год — 103,4 млн руб., рост +42% ³³⁶
ГК «МЕДСИ» (Health IoT)	за 2023 год — 8,9 млрд руб., доля eHealth выросла на +27% ³³⁷
Samsung Health	за 2023 год — \$3,1 млрд (оценка по носимым устройствам) ³³⁸
Инструменты анализа данных	
Microsoft Azure Health	за 2023 год — \$3,1 млрд (Healthcare Cloud), рост +20% ³³⁹
Amazon AWS HealthLake	за 2023 год — \$2,5 млрд (оценка по отрасли), рост +18% ³⁴⁰
СКИФ-Data	за 2023 год — 367 млн руб., рост +38% ³⁴¹
АНО «Цифровая криптография»	за 2023 год — 144 млн руб., рост +22% ³⁴²
Google Cloud Health API	за 2023 год — \$1,2 млрд (оценка), рост +25% ³⁴³
Инструменты анализа данных	
IBM Watson Health	за 2023 год — \$1,7 млрд, рост +5% ³⁴⁴
Aidoc	за 2023 год — \$80 млн, рост +35% ³⁴⁵
СберМедИИ	за 2023 год — 109 млн руб., рост +112% ³⁴⁶
CareMentor AI	за 2023 год — 489 млн руб., рост +61% ³⁴⁷

Таблица 5.7 (окончание)

Компания	Выручка
Инструменты анализа данных	
Google DeepMind Health	за 2023 год — \$400 млн, рост +30% ³⁴⁸
Продукты и решения	
Teladoc Health	за 2023 год — \$2,6 млрд, рост +8% ³⁴⁹
Amwell	за 2023 год — \$263 млн, падение -4,5% ³⁵⁰
СберЗдоровье	за 2023 год — 109 млн руб., рост +112%
Medesk	за 2023 год — 124 млн руб., рост +34% ³⁵¹
Babylon Health	за 2023 год — \$311,1 млн, рост +17% ³⁵²

Таблица 5.8 — Лучшие практики

Компания	Лучшие практики
Источники данных	
Epic Systems (США)	Ведущий мировой разработчик систем электронных медицинских записей: платформы Epic внедрены в крупнейших клиниках (более 250 млн пациентов по всему миру имеют медкарты в Epic ³⁵³ . Epic также создала сеть Cosmos — агрегированную базу деидентифицированных записей (охватывает сотни миллионов пациентов) для исследований и улучшения качества лечения ³⁵⁴ .
Apple (США)	Первая компания, запустившая FDA-одобренную функцию медицинского мониторинга на массовом гаджете: Apple Watch с датчиком ЭКГ. В 2018 году часы получили de novo-сертификацию FDA для выявления фибрилляции предсердий у пользователя ³⁵⁵ . В крупном исследовании (Apple Heart Study) алгоритм Watch успешно обнаруживал аритмию, подтвержденную затем клинически у ~80% уведомленных пациентов ³⁵⁶ .
Россия	
СберЗдоровье	Крупнейшая цифровая платформа телемедицины в РФ. Сервис обслуживает миллионы пользователей удаленно и внедрен в государственную медицину: в 2020 году подключил 10 региональных клиник к единой телемедицинской платформе, что улучшило мониторинг хронических больных за счёт дистанционной передачи данных о состоянии пациентов ³⁵⁷ .
Genotek	У компании одна из крупнейших генетических баз данных в Восточной Европе. В 2020 г. Genotek вошла в международный консорциум по изучению генетики COVID-19.
Инструменты анализа данных	
Flatiron Health (США)	Новатор в области обработки медицинских real-world данных: Flatiron создала платформу онкологических EHR-данных, которая агрегирует и стандартизирует записи пациентов с раком из клиник. Эти данные используются для регуляторных и научных целей — FDA заключило с Flatiron многолетнее партнёрство для валидации клинических исходов и использования реальных данных в решениях по терапии рака ³⁵⁸ .
InterSystems (США)	Разработчик интеграционной платформы HealthShare для обмена и хранения медданных. Решения InterSystems внедряются на национальном уровне: например, платформа HealthShare выбрана для создания первой общенациональной EHR в Швеции ³⁵⁹ .
Россия	

Таблица 5.8 (окончание)

Компания	Лучшие практики
Россия	
БАРС Груп	Российский разработчик облачной медицинской информационной системы «БАРС.Здравоохранение». Система внедрена как единый цифровой контур здравоохранения в 14 регионах РФ. В 2021 г. MIS BARS зарегистрирована Росздравнадзором как медицинское изделие, подтверждая соответствие стандартам отрасли ³⁶⁰ .
Единая государственная ИСЗ (ЕГИСЗ)	ЕГИСЗ интегрирует федеральные и региональные мед системы, включая ЭМК, регистры, электронные рецепты и телемедицину, связывая все 85 регионов в единую сеть ³⁶¹ .
Методы сбора и обработки данных	
Viz.ai (США)	Одна из первых FDA-сертифицированных клинических AI-систем: платформа Viz.ai анализирует КТ-ангиограммы мозга для выявления ишемического инсульта (окклюзии сосудов) и мгновенно оповещает нейрохирургов ³⁶² . По состоянию на начало 2024 г., систему внедрили >1500 больниц (=45 тыс. врачей), что привело к достоверному снижению инвалидизации после инсульта на 40%.
HeartFlow (США)	Пионер в применении вычислительной аналитики в кардиологии ³⁶³ . Алгоритм на основе КТ и моделей fluid dynamics получил одобрение FDA (de novo clearance, 2014) и вошёл в клинические рекомендации.
Россия	
Botkin.AI	Универсальная платформа радиологического ИИ, созданная при участии Росатома. Botkin.AI автоматически обрабатывает снимки КТ и рентгены, выявляя и маркируя патологии — в т.ч. узлы в лёгких, признаки онкозаболеваний, изменения при COVID-19, что снижает нагрузку на рентгенологов и вероятность ошибки ³⁶⁴ .
Webiomed	Российская платформа предиктивной аналитики здоровья. Webiomed анализирует обезличенные данные электронных медкарт с помощью ИИ, чтобы прогнозировать риски развития заболеваний и осложнений. Система распознаёт подозрения на 40 патологий и рассчитывает персональные риски по 14 заболеваниям ³⁶⁵ .
Продукты и решения	
Teladoc Health (США)	Глобальный лидер в области телемедицины и цифрового здравоохранения. Платформа Teladoc предоставляет круглосуточный доступ к врачам разных специализаций и программам дистанционного ведения пациентов (хронические болезни, ментальное здоровье и пр.). К 2022 году через Teladoc проведено свыше 50 млн виртуальных визитов по всему миру ³⁶⁶ .
Ping An Good Doctor (Китай)	Крупнейшая в мире онлайн-платформа здравоохранения. Сервис от Ping An применяет уникальный подход: сначала работает AI-«врач» для первичного сбора симптомов, после чего пациент при необходимости направляется к штатным медикам платформы ³⁶⁷ .
Россия	
ЕМИАС (Москва)	Единая медицинская информационно-аналитическая система столицы — одна из самых масштабных реализованных e-health экосистем. Запущенная в 2011 году, ЕМИАС сегодня охватывает 17,8 млн пациентов и >80 000 медработников Москвы. ЕМИАС объединяет электронную медкарту с сервисами электронных рецептов, больничных и телемедициной ³⁶⁸ .
BestDoctor	Российский иншуртех и телемедицинский сервис, предлагающий корпоративным клиентам новый формат добровольного медстрахования. BestDoctor сочетает онлайн-платформу здоровья и собственную клиентоориентированную страховую программу: застрахованным сотрудникам компаний предоставляются дистанционные консультации врачей 24/7, сопровождение лечения и организация офлайн-услуг ³⁶⁹ .

6. Архитектура сегмента «Превентивная медицина»

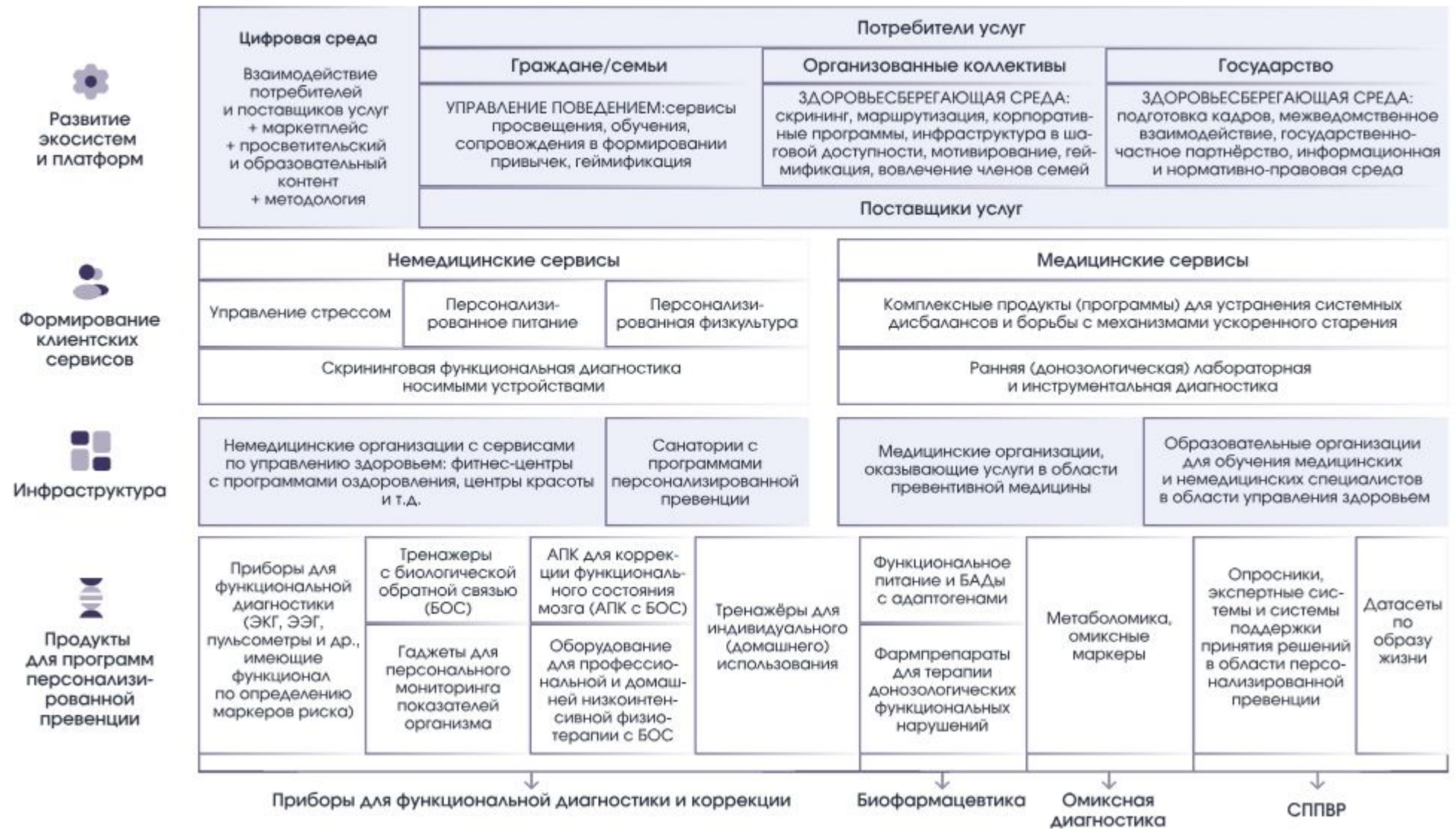
Характеристика сегмента «Превентивная медицина»

Сегмент рынка Хелснет «Превентивная медицина» направлен на предотвращение развития заболеваний с учетом индивидуального подхода к диагностике, лечению и реабилитации. Данный сегмент — 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 жизни³⁷⁰.

Актуальность развития превентивной медицины в России подчеркнута указом президента от 18 июня 2024 года, где персонализированная и превентивная медицина названа одним из семи приоритетных направлений научно-технологического развития страны. В рамках этого приоритета особое внимание уделяется развитию современных технологий сбережения здоровья, обеспечению здорового долголетия и повышению эффективности профилактических программ для раннего выявления заболеваний и факторов риска.

Рисунок 6.1 отражает структуру всех сегментов рынка. Она построена на основе объема и востребованности подсегментов с учётом степени удалённости продукта /технологии от пациента в производственной цепочке.

Рисунок 6.1 — Архитектура рынка и цепочки кооперации на рынке «Превентивная медицина»



Подсегмент 1. Приборы для функциональной диагностики и коррекции

Приборы для функциональной диагностики — это медицинские устройства, которые оценивают работу органов и систем организма, выявляют отклонения и маркеры риска развития заболеваний ещё на ранних стадиях. Они измеряют физиологические показатели (например, электрокардиограмму, давление, пульс) и помогают прогнозировать течение болезней, контролировать эффективность лечения и предотвращать осложнения. Технологии биологической обратной связи (БОС) широко применяются в медицине, спорте и реабилитации, способствуя повышению стрессоустойчивости, улучшению двигательных навыков. БОС позволяет пациентам и спортсменам активно участвовать в собственном оздоровлении, контролируя и корректируя физиологические процессы в режиме реального времени с помощью специальных датчиков и программного обеспечения.

Сегмент включает в себя подсегменты:

- Приборы для функциональной диагностики, имеющие функционал по определению маркеров риска
- Тренажеры БОС-терапии (биологической обратной связью)
- Гаджеты для персонального мониторинга
- АПК с БОС для коррекции функционального состояния мозга
- Оборудование для профессиональной и домашней низкоинтенсивной физиотерапии с БОС
- Тренажёры для коллективного и индивидуального (домашнего) использования

Таблица 6.1 — Матрица продуктов на рынке приборов для функциональной диагностики и коррекции

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Приборы для функциональной диагностики с функционалом по определению рисков	«Bittium Faros» — портативный ЭКГ-анализатор, Bittium (Финляндия) — портативный анализатор (используется как холтер). MindWave Mobile 2, NeuroSky (США) — портативный ЭЭГ-анализатор, который может определять маркеры риска нейropsychических заболеваний, таких как депрессия и тревожность.	АПК «Здоровье-Экспресс», ООО «МКС» (Россия)³⁷¹ — скрининг-оценка уровня психофизиологического и соматического здоровья. Callibri HRV портативный кардиограф, ООО НМФ «Нейротех»³⁷² — устройство измеряет вариабельность сердечного ритма, что позволяет оценить состояние автономной нервной системы и общее сердечно-сосудистое здоровье. Мультимодальный аппарат функциональной диагностики, ООО «Биорс»³⁷³ — пульсоксиметр + биоимпеданс + гальваническая проба (электросоматография). Веда Пульс³⁷⁴ — аппарат для анализа ВСР, АПК для пульсовой диагностики, который позволяет оценить состояние здоровья человека. АПК электрокардиографический для нагрузочных проб «Альтон-Тест», ООО «Альтомедика» — аппарат для анализа ЭКГ в условиях воздействия на пациента дозированной физической нагрузки.

Таблица 6.1 (продолжение)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Тренажеры с БОС	Resperate, InterCure Ltd. (Израиль) — устройство для снижения артериального давления через дыхательные упражнения³⁷⁵. ProComp Infiniti, Thought Technology (Канада)³⁷⁶. Muse 2, Muse S, InteraXon Inc. (Канада) — носимая повязка на голову для отслеживания мозговой активности во время медитации³⁷⁷.	Нейротренажер «LINGVOSTIM 20», ГК «Колибри» — Беспроводной нейротренажер светозвуковой стимуляции, разработан для профессионального использования специалистами в области специальной педагогики, психологи и стресс-менеджмента. БОС-тренажер Callibri BeFit³⁷⁸, ООО НМФ «Нейротех» — персональная система для тренировки мышц тазового дна (МТД) методом биологической обратной связи (БОС). Нейрон-Спектр-1/БОС, ООО «Нейрософт»-Нейротерапия — тренинг по параметрам электроэнцефалограммы.
Гаджеты для персонального мониторинга	Тонометр HeartGuide, Omron (Япония) — носимый осциллометрический тонометр в форме наручных часов. GlucoTrack³⁷⁹, Integrity Applications (Израиль) — неинвазивный глюкометр. Датчик-клипса крепится на мочку уха, а результаты измерений передаются на считывающее устройство, похожее на смартфон, где можно просмотреть текущий уровень глюкозы и историю измерений.	Engy Beat, портативный аппарат для анализа ВСР ООО «Измерение Здоровья» — позволяет в домашних условиях оценивать ВСР, интерпретировать результаты, использовать их для принятия решений. Hematonix — портативный аппарат для непрерывного мониторинга уровня глюкозы, ООО «Системы медицинского мониторинга» — обеспечивает непрерывную самостоятельную оценку уровня глюкозы в крови без использования ланцета (включает мобильное приложение). Гибкое биосенсорное устройство «Кардиопластырь», НЦМУ «Цифровой биодизайн и персонализированное здравоохранение» — разработанные алгоритмы мониторинга сократительной функции сердца позволяют диагностировать и оценивать течение сердечной недостаточности.
АПК с БОС для коррекции функционального состояния мозга	Muse 2, Muse S, InteraXon Inc. (Канада) — носимая повязка на голову для отслеживания мозговой активности во время медитации³⁸⁰. Bioline, Neurosurve, Medinateb Co. (Иран) — профессиональное устройство для записи ЭЭГ, создания карт мозга (QEEG), проведения нейрофидбека, биофидбека и научных исследований³⁸¹.	Мобильный БОС тренажер «BrainBit Black» НМФ «Нейротех» — для тренировки и развития мозга в целях улучшения концентрации, внимания и других когнитивных способностей. Психозэмоциональный комплекс БОС, ООО «Биосвязь» — для лечения невротических и психосоматических заболеваний, для психопрофилактики (купирования психозэмоциональных расстройств при стрессовых ситуациях и переутомлении) у практически здоровых людей.
Оборудование для профессиональной и домашней низкоинтенсивной физиотерапии с БОС	Vacotron, Zimmer MedizinSysteme (Германия) — магнитотерапевтические устройства низкоинтенсивной терапии.	Диамар (Алмар-03), АО «Елатомский приборный завод» — аппарат для домашней физиотерапии, для лечения и профилактики головных болей, депрессивных и тревожных расстройств, нарушений сна. Тонус-1, компактный прибор для миостимуляции, ООО «Биомед-сервис» — для снятия мышечного напряжения, улучшение тонуса мышц, снятие болевых синдромов.

Таблица 6.1 (окончание)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Тренажёры для коллективного и индивидуального (домашнего) использования	Тренажер кинезотерапии IMOOVE ELLYPS-M, Allcare Innovations (Франция) — биомеханическая подвижная нестабильная платформа, обеспечивающая тренировку групп мышц, отвечающих за координацию тела и подвижность позвоночника.	Волновой тренажер Агашина, Волновая площадка «Полёт», «Невесомость», «Изотон» ООО «Спортивные технологии» — простые в использовании тренажеры для занятий общей физической подготовкой для всех возрастных групп населения.

Подсегмент 2. Продукты и препараты для превенции

Функциональное питание и БАДы с адаптогенами

По данным ResearchAndMarkets мировой рынок функционального питания в 2021 году составил 233,3 млрд долларов. По прогнозам объем вырастет до отметки в 418 млрд. долл к 2028 году с годовым темпом роста (CAGR) 8,7%³⁸². Япония сохраняет лидерство на мировом рынке: примерно 50% всех пищевых товаров в стране имеют функциональные свойства. В Соединённых Штатах доля таких продуктов составляет 25–30%, тогда как в России этот показатель пока не превышает 5%³⁸³.

В РФ начинает расти интерес к функциональным продуктам. По Указу Президента от 18 июня 2024 года № 529, технологии функционального питания относятся к критически важным для страны наукоёмким технологиям³⁸⁴. В последние годы, с ростом спроса и поддержкой государства, Роскачество и другие организации начали внедрять процедуру сертификации по критериям, основанным на ГОСТ Р 52349-2005 (стандарт от 2006 года), но с современными дополнениями и требованиями.

Так, в апреле 2025 года в России выдали первый сертификат соответствия стандартам функционального питания. Его получило предприятие ООО «Здоровый Хлеб» (г. Санкт-Петербург), которое производит функциональный хлеб и мучные кондитерские изделия с повышенным содержанием растительного белка и пищевых волокон³⁸⁵.

Другой современный российский бренд функционального питания Re-Feel (ООО «РЕ-ФИЛ») привлек 50 млн рублей инвестиций от фонда 3 STREAMS в 2024 году, которые компания вложит в развитие новых продуктов и продвижение на рынке³⁸⁶.

Таблица 6.2 — Матрица продуктов на рынке БАДов с адаптогенами и функционального питания

Подсегмент	Название продукта	Компания
БАДы с адаптогенами	NOW Foods (США) ³⁸⁷ . Капсулы, которые содержат экстракты с адаптогенными свойствами: NOW L-Carnitine NOW Berberine Glucose Support NOW Curcumin. Bioniq (Великобритания) — стартап, предлагающий 100%	ООО ТПК «КАВИТА» Концентрат для функционального напитка с комплексом гуминовых и фульвовых кислот: Биоконцентрат Turfa ³⁸⁹ . ЗАО «Эвалар» ³⁹⁰ Капсулы «Куркумин Эвалар» Таблетки «Куркумин с пиперином Эвалар» Саше и напиток «Карнитин Эвалар»

Таблица 6.2 (окончание)

Подсегмент	Название продукта	Компания
БАДы с адаптогенами	персонализированные добавки с использованием собственной базы данных и ИИ для подбора адаптогенов и нутриентов под индивидуальные потребности организма ³⁸⁸ .	Adaptogenzz (ООО «Гринвич») ³⁹¹ — пищевые добавки с адаптогенами и другими активными компонентами для повышения энергии, стрессоустойчивости, функциональные системы питания на основе биопептидных белковых гидролизатов в форме сухого бульонного порошка.
Функциональное питание	Nestle S.A. (Швейцария)³⁹² Solgar, Pure Encapsulations, Atrium Innovations (витамины, минералы, пробиотики и т.д.), Optifast (продукты для контроля веса), Resource (специализированное питание). Celsius Holding, Inc. (США)³⁹³. Функциональные энергетические напитки Celsius, содержащие экстракты растений и витамины, заявленные как способствующие сжиганию калорий и повышению метаболизма. Glanbia Plc (Ирландия)³⁹⁴. Производство пищевых ингредиентов, в том числе сывороточного протеина и спортивного питания.	ООО «РЕ-ФИЛ» — мармелад и функциональные напитки, в том числе с адаптогенами³⁹⁵. ООО «Здоровый Хлеб» — белково-полбяной функциональный хлеб с разными наполнителями³⁹⁶. ООО «НЛ Континент» (NL International). Energy Diet (ED) Smart, Draineffect, Joyfield: коктейли, содержащие белки, жиры, углеводы, витамины, минералы и клетчатку, протеиновые батончики и др. ООО «Фабрика Здоровых Продуктов». Функциональные чаи для коррекции метаболизма человека. ООО «БруттоНетто»³⁹⁷. DropSygur, высококонцентрированный сироп на основе стевии для спортсменов. Новизна — натуральные компоненты, супер-высокая концентрация.

Фармпрепараты для терапии донозологических функциональных нарушений

В современной медицине особое внимание уделяется эффективной поддержке и коррекции метаболических процессов, особенно при сердечно-сосудистых и неврологических заболеваниях. В лечении и профилактике этих состояний широко используются препараты, улучшающие энергетический обмен, антиоксидантные и нейтропротекторные средства.

Таблица 6.3 — Матрица продуктов на рынке подсегмента фармпрепаратов для терапии донозологических функциональных нарушений

Зарубежные компании и продукты	Российские компании и продукты
Милдронат, Grindeks (Латвия)³⁹⁸. Нормализует энергетический метаболизм клеток при гипоксии или ишемии, поддерживает обмен в сердце.	Дибикор, ПИК-Фарма⁴⁰⁰ Улучшает метаболизм миокарда, обладает антиоксидантным эффектом. Мексидол, Фармасофт⁴⁰¹ улучшает устойчивость тканей к гипоксии.

Таблица 6.3 (окончание)

Зарубежные компании и продукты	Российские компании и продукты
Актовегин, Takeda (Австрия), Nyscomed (Швейцария) ³⁹⁹ . Улучшает клеточный метаболизм и регенерацию.	Цитофлавин, ООО НТФФ Полисан ⁴⁰² . Комплексный метаболит, улучшает энергетический обмен. Элькар (L-карнитин), ООО «ПИК-Фарма Про» ⁴⁰³ . Участвует в транспорте жирных кислот в митохондриях.

Подсегмент 3. Технологии омиксной диагностики. Омисские маркеры (генетика, метаболомика, протеомика)

Анализ метаболитических и омиксных данных позволяет выявлять скрытые дефициты, токсические воздействия и биомаркеры риска задолго до появления клинических симптомов, что значительно повышает эффективность превентивных и профилактических мер.

В таблице ниже представлены новые зарубежные и отечественные продукты и производители, специализирующиеся на комплексном анализе метаболитов, микронутриентов и омиксных данных. Такие решения становятся всё более востребованными в клинической практике, помогая врачам и пациентам принимать обоснованные решения по коррекции питания и образа жизни, а также своевременно выявлять риски развития хронических заболеваний

Таблица 6.4 — Матрица продуктов на рынке омиксной диагностики

Зарубежные компании и продукты	Российские компании и продукты
NutrEval FMV, Metabolomix+, Genova Diagnostics (GDX) (США) — комплексный анализ питательных веществ и метаболитов. Оценка метаболитического профиля для выявления нутритивных дефицитов и токсических воздействий ⁴⁰⁴ .	Bioniq, ООО «Байоник-Медси» — спектр услуг, направленных на персонализацию микронутриентов на основе клинических данных. Анализ крови по 50-145 параметрам для обнаружения дефицитов.
Precision Metabolomics, MetaboINDX, Metabolon (США) ⁴⁰⁵ — комплексный анализ метаболитов для выявления биомаркеров заболеваний. Панель биомаркеров для оценки риска диабета 2 типа и сердечно-сосудистых заболеваний.	Метаболомикс, ООО «ХромсистемсЛаб», ООО «Хромолаб» ⁴⁰⁷ .
Waters Xevo, Synapt, Progenesis Waters Corporation (США) ⁴⁰⁶ — платформа для анализа метаболитов, которая позволяет выявить ранние признаки заболеваний. Инструмент для анализа данных, который позволяет выявить ключевые процессы, связанные с развитием заболеваний.	Омикслаб, ООО «Омикслаб» — система нормализации и сравнения омиксных данных, создание единой платформы для работы с экспрессионными данными. NeuroOmics, ООО «Нейромикс» — инновационная омиксная технология ранней диагностики риска ментальных заболеваний на основе анализа липидома крови.

Подсегмент 4. Системы поддержки принятия врачебных решений

В России развивается национальная цифровая платформа «Здоровье» в рамках программы «Продолжительная и активная жизнь» на 2025-2030 годы, которая будет включать сервисы для проактивного мониторинга здоровья и коррекции факторов образа жизни с помощью цифровых инструментов и СППВР408.

Однако, несмотря на активное развитие цифровых решений, в России пока мало специализированных платформ, ориентированных исключительно на диетологию и коррекцию образа жизни. В таблице ниже приведены примеры ведущих зарубежных и отечественных систем поддержки принятия врачебных решений в сфере превентивной медицины.

Таблица 6.5 — Системы принятия врачебных решений в превентивной медицине⁴⁰⁹

Компания	Описание
Nutrino (Nutrino Health, Израиль) ⁴¹⁰	Nutrino — международная платформа и система поддержки принятия решений в области персонализированного питания и здорового образа жизни. Она использует искусственный интеллект и анализ больших данных для создания индивидуальных рекомендаций по питанию, основанных на биометрических данных пользователя, его предпочтениях, состоянии здоровья и целях.
Liva Healthcare (Дания) ⁴¹¹	Современная цифровая СППВР и платформа для поддержки здорового образа жизни. Компания специализируется на цифровом коучинге для управления и профилактики хронических заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа, ожирение и сердечно-сосудистые заболевания. Компания использует доказательные, основанные на науке методы и технологии для поддержки пациентов в изменении образа жизни через персонализированные цифровые программы.
Biogenom (Россия) ⁴¹²	Российская СППВР и цифровая экосистема для персонализированного и превентивного управления здоровьем.

Бенчмарки показателей рынка сегмента превентивной медицины

Таблица 6.6 — Ключевые рынки превентивной медицины

Рынки	Объемы мирового рынка, 2024г., прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок физиотерапевтического оборудования	18,34 млрд долл. и достигнет 24,79 млрд долл. к 2029 г., CAGR: 6,1% ⁴¹³	BTL (Чехия), EMS Physio Ltd. (Швейцария), Dynatronics Corporation (США), Richmar (США), Performance Health (США), Storz Medical AG (Швейцария), Zimmer MedizinSysteme GmbH (Германия), ITO Co., Ltd. (Япония), Enraf-Nonius B.V. (Нидерланды), Whitehall Manufacturing (США)	ООО «НПО «Медтехника», АО «Динамика», ООО «Резонанс-Мед», ООО «Физиокон», ООО «Медицинские Технологии» (MedTech), ООО «Медэкспресс», ООО «Биомед», ООО «ТехноМедика», АО «Елатомский приборный завод», ООО «Биомед-сервис».
Рынок гаджетов для персонального мониторинга	17,5 млрд долл. и достигнет 37,3 млрд долл. к 2032 г., CAGR: 18,87% ⁴¹⁴	Medtronic (Ирландия), Boston Scientific Corporation (США), NEVRO CORP (США), Cyberonics, Inc. (США), Inspire Medical Systems, Inc. (США), SPR Therapeutics (США), ALEVA NEUROTHERAPEUTICS SA (Швейцария),	ООО «Аркрэй», АО «Алиум», ООО «Компания Элта», ООО «Медтехсервис», ООО «Адьютор», ООО Кардекс, ООО Концерн, Аксион, ООО Медплант, ГК «Нордавинд».

Таблица 6.6 (продолжение)

Рынки	Объемы мирового рынка, 2024г., прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок физиотерапевтического оборудования		Bioness Inc. (США), ReShape Lifesciences, Inc. (США), LivaNova PLC (Великобритания), NeuroPace, Inc. (США), Synapse Biomedical Inc. (США), Soterix Medical Inc. (США), Accellent Technologies, Inc. (США), Abbott (США), Bioventus (США), Soterix Medical Inc. (США), Integer Holdings Corporation (США)	
Рынок приборов с БОС	1,5 млрд долл. увеличится до 2,8 млрд долл. к 2033 г., CAGR: 7,5% ⁴¹⁵	HeartMath LLC (США), MUSE (Канада), BioMedical Instruments Co. (США), Great Lakes NeuroTechnologies (США), ProComp Infiniti (США), Theta Technologies (США), Thought Technology Ltd. (Канада), NeuroSky Technologies (США), Axon BioSystems, Inc. (США), Mind Media B.V. (Нидерланды), Resonance Technology (США), BioZen (США), NeurOptimal, Inc. (США), CyberLink Corp. (Тайвань), InteraXon (Канада)	ГК «Колибри», ООО НМФ «Нейротех», ООО «Биосвязь», ООО «Нейрософт»
Рынок функционального питания	11,3 млрд долл. увеличится до 21,7 млрд долл. к 2034 г., CAGR: 6,7% ⁴¹⁶	Celsius Holding, Inc. (США), Glanbia Plc (Ирландия), GFR Pharma (Канада), Arla Foods amba (Дания), Amway Corp. (США), Herbalife International of America, Inc. (США), Cargill, Incorporated (США), General Mills Inc (США), BASF SE (Германия), Standard Functional Foods Group Inc. (США), KFSU (Южная Корея), Nutri- Nation (Канада)	ООО «НЛ Континент» (NL International), ООО «Фуд-Инновация», ООО «Арсенал Атлета», ООО «Питэко», АО «Фаберлик», ООО «Фабрика Здоровых Продуктов»
Рынок адаптогенов	11,1 млрд долл. и достигнет 21,92 млрд долл. к концу 2034 г., CAGR: 7,04% ⁴¹⁷	Nutraceutical International Corporation (США), Organic India Private Limited (Индия), Himalaya Global Holdings Ltd. (Индия), Rejuvenating Herbs & Nutrition, Inc. (REBBL) (США), Embria Health Sciences, LLC (США), Natreon, Inc. (США), Amax NutraSource Inc. (Канада), PLT Health Solutions, Inc. (США), Xiamen Kingdomway	ЗАО «Эвалар», ООО «Биолит», ООО ТПК «КАВИТА», ООО «Система-БиоТехнологии», НПК «Растительные Ресурсы», ООО «МК «Сибирское Здоровье», ООО «Витамер»

Таблица 6.6 (окончание)

Рынки	Объемы мирового рынка, 2024г., прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок адаптогенов	11,1 млрд долл. и достигнет 21,92 млрд долл. к концу 2034 г., CAGR: 7,04% ⁴¹⁷	Group Company (Китай), KSM-66 Ashwagandha (Ixoreal Biomed Inc.) (Индия)	
Рынок услуг омиксной диагностики	60,7 млрд долл. и достигнет 115,8 млрд долл. к концу 2034 г., CAGR: 6,67% ⁴¹⁸	Agilent Technologies (США), Beijing Genomics Institute (Китай), Q2 Solutions (США), Spectrus (США), Flomics Biotech (Испания), PhenoSwitch Bioscience (Канада), QIAGEN (Германия), Quest Diagnostics Incorporated (США), Thermo Fisher Scientific (США), Illumina (США)	ООО «Генезис», ООО «ХромсистемсЛаб», ООО «Омикслаб», ООО «Омикслаб» ООО «Нейромикс», ООО «Байоник-Медси»
Системы поддержки принятия врачебных решений	1,7 млрд долл. и достигнет 3,1 млрд долл. к концу 2033 г., CAGR: 6,39% ⁴¹⁹	Wolters Kluwer NV (Нидерланды), Oracle (США), Merative (США), Change Healthcare (США), Veradigm Inc. (США), athenahealth (США), Epic Systems Corporation (США), Elsevier BV (Нидерланды), Zynx Health (США), Koninklijke Philips NV (Нидерланды), Medical Information Technology, Inc. (США), NextGen Healthcare, Inc. (США), CureMD Healthcare (США), Siemens Healthineers (Германия), EBSCO Information Services (США), GE HealthCare (США), eClinicalWorks (США), The Medical Algorithms Company (Великобритания), RAMPmedical (Германия), Hera-MI (Франция), CareCloud, Inc. (США), VisualDx (США), Premier, Inc. (США), First Databank, Inc. (США) и Strata Decision Technology (США)	ООО «Медицинские скрининг системы», ООО «Интеллоджик», ООО «Кэременторэйай», ООО «К-Скай»

Таблица 6.7 — Лучшие практики на рынке «Превентивная медицина»

Компания	Лучшие практики
Гаджеты для мониторинга здоровья	
ООО «Измерение Здоровья»	Владелец мобильного сервиса ENG Y, основана на базе партнерства Центра восстановительной медицины и реабилитации ЭйрМЕД и Mobile

Таблица 6.7 (продолжение)

Компания	Лучшие практики
Гаджеты для мониторинга здоровья	
ООО «Измерение Здоровья»	Dimension, одного из крупнейших российских разработчиков пользовательских и корпоративных мобильных и IT-решений. Разработанное компанией устройство Engy Beat является частью мобильного сервиса ENGY, который создан совместно с научной командой ИМБП РАН, отвечающей за медико-биологическую поддержку полётов российских космонавтов.
Приборы с БОС	
Стартап BramhAnsh Technologies (Индия)	SOONYAM — носимое устройство с биологической обратной связью. Устройство считывает и интерпретирует электродермальное сопротивление кожи, что позволяет понимать активность мозга. Визуализация и оценка эмоционального состояния. По заявлению разработчиков, SOONYAM помогает людям контролировать своё психическое здоровье в любое время и в любом месте.
Vo&Vo, Ltd (Израиль)	Разработка компании заключается в превращении традиционных тренировочных продуктов — балансбордингов, тренажёров равновесия и координации — в интеллектуальные и интерактивные тренировочные платформы (датчик движения VoVo Motion.). Это делает тренировки более сложными и увлекательными, мотивируя спортсменов и пациентов не прекращать занятия, а добиваться новых успехов.
Приборы для физиотерапии с БОС	
ЗАО «ОКБ «РИТМ»	Главная разработка компании — домашние и профессиональные аппараты СКЭНАР (чрескожные электронейростимуляторы). Они предназначены для определения оптимальных зон (точек) воздействия, времени стимуляции и терапевтического воздействия на кожный покров человека с целью лечения болевого синдрома различной этиологии, а также облегчения состояния и ускорения восстановления функций органов и систем в комплексном лечении различных заболеваний. Компания сертифицировала аппараты СКЭНАР для реализации в странах Евросоюза, Австралии и странах Южно-Тихоокеанского региона, США, Южной Кореи, Мексике, а также в Канаде и Казахстане.
БАДы, функциональное питание и фармпрепараты для терапии донозологических функциональных нарушений	
ООО «Фабрика Здоровых Продуктов»	Компания предлагает разнообразный выбор продуктов здорового питания, включая каши, мюсли, хлебцы, батончики, суперфуды, продукты без глютена, сахара и другие диетические продукты. На платформе «Сколково», реализован проект по производству функциональных чаев для коррекции метаболизма человека. Было разработано, изготовлено и апробировано оборудование для глазирований чайных листьев/гранул и технология глазирований. Продажи трех видов чая осуществляются ООО «Тандер», на Вайлдбериз и Озон.
Технологии омиксной диагностики	
ООО «Нейромикс»	Молодая компания, основанная в 2022 году, занимается созданием системы диагностики с использованием омиксных технологий для выявления рисков возникновения психических расстройств. Тест-система NeurOmix анализирует химический состав крови пациента, позволяя с высокой точностью (более 90%) прогнозировать вероятность возникновения заболеваний. Технология апробирована в 30 научных институтах и клиниках 10 стран мира, включая Китай, Германию и Австрию. Публикация результатов размещена в международном медицинском научном журнале JAMA Psychiatry. Компания — номинант премии «Сделано в России» от журнала «Сноб» в категории «Искатели» (2024).
УрФУ, Институт иммунологии и физиологии	В процессе разработки новая тест-система для определения рака на ранней стадии с помощью выявления изменений метаболических

Таблица 6.7 (окончание)

Компания	Лучшие практики
Технологии омиксной диагностики	
УрО РАН, НИИ вирусных инфекций «Виром», СГМУ им. В. И. Разумовского	биомаркеров в крови. В данный момент исследуется возможность применения системы для диагностики рака предстательной железы на ранней стадии.
Системы поддержки принятия врачебных решений	
Biogenom (Россия)	Мобильное приложение Biogenom. Для пользователей, как менеджер здоровья: расшифровка анализов, оценка состояния здоровья. Для специалистов сферы здоровья (врачей превентивной медицины, нутрициологов, психологов, фитнес-тренеров и т.д.) — автоматизация ведения клиентов, разработка планов укрепления здоровья клиентов и т.д.

7. Архитектура сегмента «Здоровое долголетие»

Характеристика сегмента «Здоровое долголетие»

Сегмент рынка НТИ Хелснет «Здоровое долголетие» представляет собой комплекс продуктов, сервисов, технологий и услуг, которые позволяют предупредить возрастные изменения физиологического и ментального характера, обеспечив высокую продолжительность жизни и улучшение ее качества. Рынок ориентирован на людей как преклонного возраста, так и на людей, которые за счёт профилактики и терапии планируют в будущем минимизировать последствия возрастных изменений.

Рост числа лиц старше 65 лет (пожилых), популяризация здорового образа жизни, развитие персонализированной медицины, а также прогресс в области геронтологии, включая гериатрию, генетику (в контексте диагностики и терапии), и биомедицинских технологий, являются ключевыми факторами, стимулирующими развитие рынка здорового долголетия. По прогнозам, к концу 2070-х годов численность населения мира в возрасте 65 лет и старше достигнет 2,2 миллиарда человек, превысив число детей в возрасте до 18 лет. К середине 2030-х годов в мире будет насчитываться 265 миллионов человек в возрасте 80 лет и старше, что превысит число младенцев. Рост рынка терапии долголетия и антистарения также связан с увеличением распространенности хронических заболеваний, повышением осведомленности о продуктах для борьбы со старением и достижениями в медицинских технологиях, включая использование искусственного интеллекта⁴²⁰.

Таким образом, рынок «Здоровое долголетие» может быть поделен на два подсегмента (рисунок 7.1).

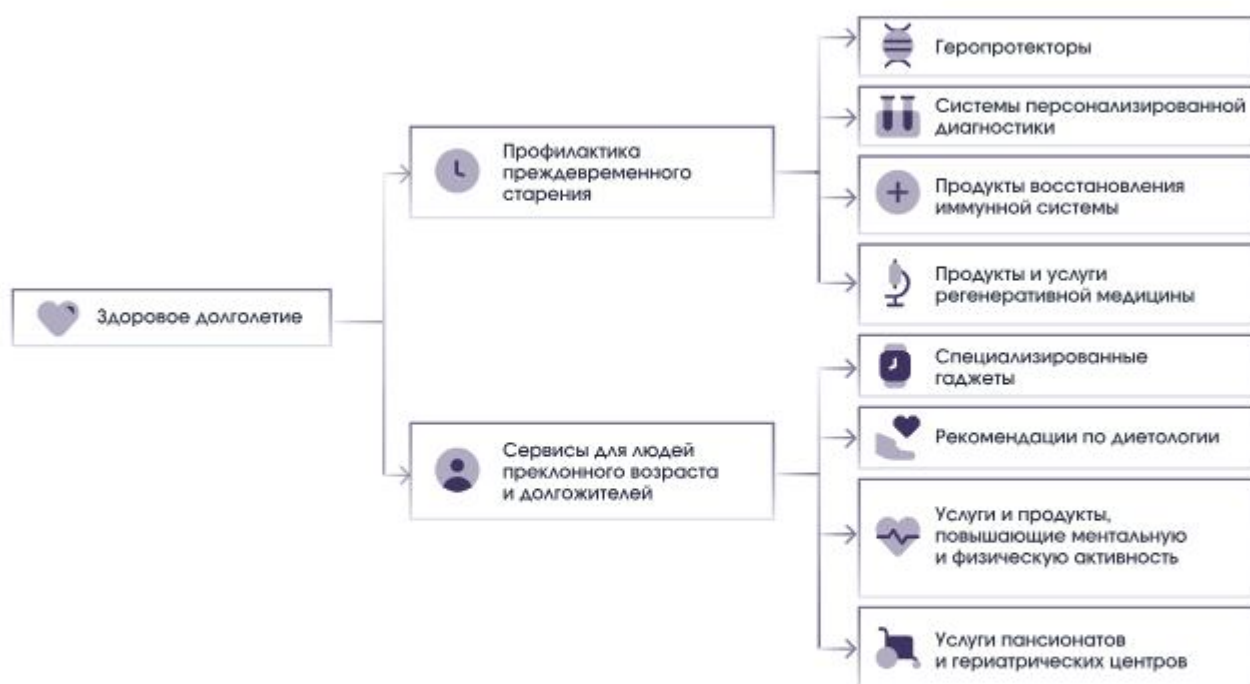


Рисунок 7.1 — Сегментация рынка «Здоровое долголетие»

Глобальный рынок долголетия и антивозрастной терапии, формируется на основе:

- Сенолитическая медикаментозная терапия
- Генная терапия
- Клеточная терапия
- Митохондриальная терапия
- Иммунотерапия
- Прочее

Категория препаратов для сенолитической терапии является самым быстрорастущим сегментом индустрии долголетия и антивозрастной терапии.

За последние пять лет «платформы для изучения долголетия», «препараты для продления жизни», методы восстановления (регенерация, омоложение, клеточное перепрограммирование) и «генная терапия» лидировали в финансировании исследований долголетия.

Основные продукты в сегментах рынка «Здоровое долголетие»

Первый подсегмент рынка «Профилактика преждевременного старения» ориентирован на превентивные меры в области старения. В данный подсегмент включены геропротекторы, системы персонализированной диагностики, а также продукты восстановления иммунитета и регенеративная медицина. Матрица продуктов представлена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 — Матрица продуктов подсегмента «Профилактика преждевременного старения»

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Геропротекторы	Линейка продуктов компании Elysium, представленная комплексом из 4 продуктов, предупреждающими старения на разных уровнях⁴²¹. Бларкамезин — ЛС, смягчающее когнитивные нарушения при болезни Альцгеймера (Anavex Life Sciences, США)⁴²². Лекемби — ЛС, предназначенное для лечения ранней стадии болезни Альцгеймера у носителей или гетерозигот по апополипротеину E ε4 (Eisai GmbH, Германия)⁴²³.	Мемантин — препарат помогает уменьшить симптомы болезни Альцгеймера, такие как потеря памяти, трудности с концентрацией внимания, проблемы с речью и ориентацией в пространстве (КАНОНФАРМА, ФГУП НПЦ Фармзащита ФМБА, ООО ОЗОН, ООО Изварино Фарма, АО «Вертекс» и др.)^{424 425 426 427 428}. «Алзер-Эйч» — ЛС, обеспечивающее симптоматическое лечение деменции альцгеймеровского типа легкой и средней степени тяжести («НоваМедика») ⁴²⁹. Нейродевит — БАД, которая способствует нормализации мозгового кровообращения и окислительно-восстановительных процессов в организме. (ООО НПФ «МедБиоСфера») ⁴³⁰. NEURO 3 Plus, Protector 3 Plus, Gastro 3 Plus, Polo 3 Plus, Recovery 5 Plus — пептидные комплексы, нацеленные на улучшение работы органов и систем организма (Vital) ⁴³¹. Complex 3R-geroprotector — представляет комплексное решение, благодаря наличию в составе таких мощных антиоксидантов, как дигидрокверцетин, ресвератрол и коэнзим Q10 (ГНЦ ПМ Фарма) ⁴³².

Таблица 7.1 (продолжение)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Геропротекторы		Комплексы на основе пептидов GPL® Man (для НЕГО) и GPL® Femme (для НЕЕ) — новая группа геропротекторных препаратов, направленная на профилактику преждевременного старения основываясь на различиях в особенностях организма мужчины и женщины, Пептиды Хавинсона (АННО ВО НИЦ Санкт-Петербургский Институт биорегуляции и геронтологии) ^{433 434}
Разработка системы персонализированной диагностики	InsideTracker — InnerAge 2.0 платформа для персонализированного анализа биомаркеров старения и рекомендаций по образу жизни⁴³⁵ myDNAge — предоставляет тест на определение биологического возраста, он основан на часах эпигенетического старения доктора Хорвата и использует технологию SWARM™ для анализа метилирования ДНК более 2000 локусов генома человека⁴³⁶ AgeMeter — устройство для комплексной оценки биологического возраста на основе физиологических показателей⁴³⁷ Elysium Health Index — тест на основе анализа ДНК (в т.ч. метилирования) для оценки биологического возраста и скорости старения⁴³⁸ TruDiagnostic — компания, предлагающая тесты комплексного подхода оценки биологического возраста⁴³⁹ Young.ai — платформа искусственного интеллекта для оценки биологического возраста на основе различных биомаркеров и фотографий ИИ, способный оценить биологический возраст по 5 каплям крови⁴⁴¹	«Активное долголетие» — генетический тест для профилактики рисков возможных заболеваний и управления возрастными изменениями на основе анализа 62 генов с перечнем дополнительных услуг — консультация врача, план профилактического посещения специалистов, индивидуальную программу на основе генетических рисков, индивидуальный список препаратов для коррекции возрастных заболеваний (Basic Genomic Group)⁴⁴² Большой спектр генетических тестов разной направленности — эффективность лекарств, дефицит витаминов, предрасположенность к определенному типу физической активности, потенциальные заболевания (Genotek)⁴⁴³ Предложен домашний тест на определение биологического возраста, основанный на удержании баланса в определённой позе (Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики, г. Уфа)⁴⁴⁴
Продукты восстановления иммунитета	Immune Renew – высокоэффективный иммуностимулирующий препарат с минимальным количеством побочных эффектов, линейка продуктов компании NOW, обеспечивающая комплексный подход для восстановления иммунной системы (США)⁴⁴⁵ Витаминно-минеральный комплекс, скорректированный под возрастную категорию: 50+ Activ Doppelherz/Доппельгерц (Queisser Pharma, Германия)(1), Максиклак (Danisco France SAS, Франция)(2), Ацидофилус 40+ (Solgar Inc., США) (3), Multi Probiotic Vicolife (MeryveryLimited, Англия)⁴⁴⁶	Линейка продукции Anti-Age (Эвалар)⁴⁵⁰ GLS комплекс антиоксидантов с Коэнзимом, Липоевой кислотой и витаминами А, Е и С (Глобал Хэлфкеар ООО)⁴⁵¹ Siberian Wellness предлагает марафон по перезагрузке иммунитета за счёт приема комплекса из 4х препаратов⁴⁵² Сотрудники МГУ синтезировали 35 противовирусных соединений с новым механизмом действия, при дополнительном вмешательстве эффективность превышает уже одобренные препараты в 60 раз⁴⁵³

Таблица 7.1 (окончание)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Продукты и услуги регенеративной медицины	Введение iPS-клеток, способствующее восстановлению поврежденных тканей, демонстрирует положительные результаты при использовании у паралитиков, а также при болезни Паркинсона (КИ I-II)^{454 455}. Медицинские центры, предоставляющие услуги PRP-терапии и инъекции мезенхимальных стволовых клеток — Johns Hopkins Musculoskeletal Center⁴⁵⁶, медицинский центр «Тара 70»⁴⁵⁷, Hospital for Special Surgery, Austin Ortho + Biologics⁴⁵⁸.	Медицинские центры, предоставляющие услуги PRP-терапии и инъекции мезенхимальных стволовых клеток — НКЦ №2 РНЦХ им. ак. Б.В. Петровского⁴⁵⁹, Центр лечения позвоночника и суставов «Доктор ОСТ»⁴⁶⁰, ЦЗ «Скандинавский»⁴⁶¹, НИИ Склифосовского⁴⁶². Разработка скаффолдов (платформ из полимерных материалов для ускорения регенерации тканей) с улучшенными свойствами⁴⁶³.

Подсегмент «Сервисы для людей преклонного возраста и долгожителей» (таблица 7.2) ориентирован на людей, которые уже сейчас находятся в преклонном возрасте.

Продукты этого сегмента нацелены, прежде всего, на создание инфраструктуры, сервисов, услуг и продуктов для пожилых людей – здоровых долгожителей. Сюда могут быть отнесены:

1. Специализированные устройства.
 - Персональные, носимые устройства. Это смарт-часы, смарт-браслеты, позволяющие отслеживать показатели здоровья, оценивать резервы организма, предупреждать жизнеугрожающие состояния и события.
 - Устройства, облегчающие процесс общения пожилых людей (планшеты, телефоны с удобными экранами, интерфейсами, усиленным звуком), автоматизация принятия лекарств (умные аптечки), системы «умный дом», роботы-компаньоны, гаджеты для тренировки когнитивных функций.
 - Телемедицинские сервисы. Телемедицина как новый метод управления здоровьем уже доказала свою эффективность. Однако проблемой остается низкий уровень использования и принятия телемедицины пожилыми людьми.
2. Персонализированная диетология, а также эндоэкология и программы детокса.
3. Услуги, сервисы и продукты, повышающие ментальную и физическую активность.
4. Кампусы, деревни, клубные дома для пожилых. Консультации врачей-гериатров.

Таблица 7.2 — Матрица продуктов подсегмента «Сервисы для людей преклонного возраста и долгожителей»

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Специализированные устройства для пожилых	IQbuds ² MAX – первый в мире слуховой аппарат, оснащённый встроенной глубокой нейронной сетью (Oticon More, Дания) ⁴⁶⁴ .	GELIKON LINE GLE-04 (2025) — умные часы, помимо базовых настроек, имеют функции неинвазивного глюкометра, способны измерять артериальное давление, сатурацию,

Таблица 7.2 (продолжение)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Специализированные устройства для пожилых	Линейка телефонов, ориентированная на пожилых людей (Doro, Швеция)⁴⁶⁵. Системы CarePredict — отслеживание ежедневной активности, от еды и сна до посещения туалета и падений с помощью носимых устройств или датчиков, расположенных в квартире (CarePredict, США)⁴⁶⁶. Serenia — ИИ-помощник для пожилых людей, способный выявлять нейрогенеративные заболевания по голосу (SERENIA SOLUTIONS, Испания). KardiaMobile 6L — компактное устройство для снятия высококачественного ЭКГ за 30 секунд, одобрено FDA (AliveCor, США)⁴⁶⁷. MedMinder — мобильное приложение плюс домашний диспенсер для управления приемом лекарств, позволяет сортировать рецепты по времени суток, упрощая прием лекарств (MedMinder, США)⁴⁶⁸. Виртуальные ассистент Amazon Alexa с новой функцией Care Hub позволяет проявлять заботу о пожилых членах семьи (Amazon, США)⁴⁶⁹. Новая функция смарт-часов Google Pixel Watch 3, одобренная FDA — обнаружения остановки сердца. При включении этой опции часы автоматически вызовут службу экстренной помощи, если система зафиксирует признаки асистолии у пользователя⁴⁷⁰. Робот-компаньон G1 с широким спектром возможностей от технических задач до готовки, а также робот GR-1, ориентированный на помощь пожилым людям (Unitree Robotics, Китай)^{471 472}. Ультрамобильное кресло UNI-ONE, предназначенное для передвижения пожилых людей и пациентов с ограничениями мобильности, которое может изменять свою высоту, скорость и направление движения в зависимости от веса тела пользователя. Оно управляется с помощью наклона тела и синхронизируется со смартфоном (Honda, Япония)⁴⁷³.	температуру тела, снимают профиль ЭКГ с расшифровкой (GELIKON LINE)⁴⁷⁴. Конкурентоспособные отечественные слуховые аппараты Руна Pro 20P (Исток-Аудио)⁴⁷⁵. Виртуальный помощник для пожилых людей «Нина», способный работать без подключения к интернету (ГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова)⁴⁷⁶. Док. онлайн телемедицинский сервис «Яндекс.Здоровье» (в 2024 г. его приобрела компания Genotek)⁴⁷⁷. Операционная система для пожилых людей на основе ОС Linux со встроенным ИИ, генерирующим подсказки по шагам (КубГТУ)⁴⁷⁸. Сервис «Долгожитель» — платформа для подбора и бронирования социальных объектов для пожилых людей⁴⁷⁹. Программа «Цифровая забота — умный дом престарелых». Заключается в оборудовании палат пансионатов системой «умный дом»⁴⁸⁰. Продукты компании QRepublic: браслет с зашифрованными медданными, тревожные кнопки, постгоспитальный мониторинг (ООО «Республика»)⁴⁸¹. Разработка цифрового медицинского компаньона с возможностью социальной, психологической и медицинской поддержкой пожилых (ЦНИИОИЗ, Сбербанк)⁴⁸². Брейнфон — сервис, который позволяет по голосу выявить болезнь Паркинсона и диагностировать деменцию даже на ранних стадиях (Сколково)⁴⁸³.

Таблица 7.2 (окончание)

Подсегмент	Зарубежные продукты и производители	Отечественные продукты и производители
Персонализированное питание	Рекомендации по питанию по результатам анализа микробиома от компаний Viome (США)⁴⁸⁴ и DayTwo (США)⁴⁸⁵. Рекомендации по питанию на основе анализа ДНК от компаний GenoPalate⁴⁸⁶ (США) и Habit (США)⁴⁸⁷. Последняя компания организовала доставку готовой еды по индивидуальным потребностям. Разработка пищевых продуктов для пожилых людей для предотвращения недостаточности питания (Nestle, Швейцария)⁴⁸⁸. Fortimel — медицинское питание для стареющего населения, учитывающее пищевые привычки и вкусовые предпочтения жителей Китая (Danone, Китай)⁴⁸⁹.	Диеты на основе биоэлементологии различных субстратов организма. Результаты анализов демонстрируют распределение минерального питания и обеспечивает возможность его корректировки за счёт отечественных препаратов (Сеченовский университет)⁴⁹⁰. Рекомендации по питанию по результатам анализа микробиома, ориентированные на восстановление и поддержание необходимого видового разнообразия микробиома (Atlas)⁴⁹¹. Рекомендации по питанию на основе анализа ДНК, позволяющего определить индивидуальную потребность организма в витаминах и микроэлементах, оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов, и пути метаболизма в организме человека (Genotek)⁴⁹². Линейка питания «Нутридринк», разнообразная по вкусам и соотношению БЖУ, обеспечивающая сбалансированное питание для пожилых людей. (ООО «Нутриция»)⁴⁹³.
Услуги и продукты, повышающие физическую и ментальную активность	Фитнес-программа SilverSneakers, направленная на улучшение и поддержание здоровья. Программу можно выполнять в спортзалах или дома (Hivity Health, США)⁴⁹⁴. Разработанная нейробиологами, HippoCamera имитирует гиппокамп — область мозга, необходимую для сохранения ярких воспоминаний стимулируя работу памяти пользователя (Dynamic Memory Inc., США)⁴⁹⁵. BrainHQ, Lumosity, CogniFit, Платформы Brainly (приложения для тренировки памяти, внимания и логического мышления). SilverFit 3D — система виртуальной терапии, которая предлагает упражнения в игровой форме для поддержки двигательных навыков и повседневной активности пожилых людей (SilverFit, Нидерланды)⁴⁹⁶.	«Активное долголетие» — проект губернатора Московской области, предлагающий большой спектр активного группового времяпрепровождения, а также его аналоги в других регионах⁴⁹⁷. Университеты третьего возраста дают возможность пожилым людям получать образование в комфортных условиях. Это направление активно развивается в разных городах, открывая всё больше факультетов⁴⁹⁸. Программа VSH25 — экспериментальная биологическая программа, основанная на стимуляции центральной нервной системы визуальными, звуковыми, когнитивными и подсознательными сигналами. Она подкрепляется телесными и психологическими техниками. С возможностью мониторинга прогресса (Исследовательская компания «Вечная молодость»)⁴⁹⁹.

Нынешняя декада (2021–2030 г.) объявлена Десятилетием здорового старения и направлена на повышение качества жизни людей старшего возраста, их семей и сообществ.

С 2025 года запущены три новых национальных проекта:

- Национальный проект «Продолжительная и активная жизнь» охватывает всю систему охраны здоровья граждан – от профилактики до медицинской реабилитации и подготовки медицинских кадров. Цель национального проекта

Цель национального проекта — увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2030 году и до 81 года к 2036 году, в том числе опережающий рост показателей ожидаемой продолжительности здоровой жизни. На мероприятия нацпроекта на шесть лет предусмотрено более 2 трлн рублей. На 2025 год выделено 500 млрд рублей, включая более 173 млрд рублей субсидий и 140 млрд рублей на оплату онкологической медицинской помощи.

- Национальный проект «Семья», являющийся расширенным продолжением НП «Демография» с 2025 года. В качестве целей проекта в контексте ФП «Старшее поколение» выделены — развитие социальных услуг для старших поколений семей, продляющих их активное долголетие и обеспечивающих качественный уход. Финансирование на 2025 год составило 34,5 млрд рублей⁵⁰⁰.
- «Федеральный проект «Новые технологии сбережения здоровья» направлен на достижение к 2030 году высокого уровня технологического суверенитета в области медицинских технологий, производства лекарственных препаратов и медицинских изделий. Впервые в рамках этого проекта создаются современные клинические базы для исследования новых лекарственных препаратов и медицинских изделий». Финансирование на 2025 год составит 4,8 млрд рублей.

Также, с 2025 г. Федеральные проекты «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», «Борьба с сахарным диабетом» и «Борьба с онкологическими заболеваниями» стали частью Национального проекта «Продолжительная и активная жизнь»^{501 502}.

На смежное со здравоохранением направление — создание системы долговременного ухода за пожилыми будет направлено 22,7 млрд рублей в 2025 году, на следующий год запланировано увеличение финансирования на 9 млрд рублей⁵⁰³.

Передовые решения в области здорового долголетия активно рассматриваются на мероприятиях. На пятый Всероссийский отбор лучших практик активного долголетия было направлено 2684 заявки из 89 регионов России, в качестве финалистов были выделены 110 проектов.

Вовлеченность граждан в программы отражена в числах, 12 миллионов граждан старшего возраста участвуют в программах активного долголетия. Из них 8,5 миллиона активно занимаются спортом, 2 миллиона — социальным туризмом, миллион — принимают участие в университетах третьего возраста, а более 200 тысяч — это активные «серебряные» волонтеры.

Бенчмарки показателей «Здоровое долголетие»

Таблица 7.3 — Сравнительный анализ показателей компаний сегмента рынка Хелснет «Здоровое долголетие»

Рынки	Объемы мирового рынка, 2024г., прогноз	Лидеры отрасли	Российские компании
Рынок медицинской носимой электроники	91,21 млрд. долл. и достигнет 324,73 млрд долл. к 2030 г., CAGR: 17,8% ⁵⁰⁴	BD (США), Ипсomed (Швейцария), Fitbit, Inc. (США), Apple Inc. (США), Sosnova (Швейцария), NeuroMetrix, Inc. (США), SAMSUNG (Южная Корея), OMRON Healthcare, Inc. (Япония), Умная одежда AiQ (Тайвань), Koninklijke Philips N.V. (Нидерланды)	КардиоКВАРК, Нордавинд, ЭЛТА, Geozon, BQ (Bright & Quick), Redmond
Рынок иммуно-стимуляторов	0,13 млрд долл. и достигнет 0,23 млрд долл. к 2035 г., CAGR: 5,8% ⁵⁰⁵	F. Hoffmann-La Roche Ltd, Pfizer Inc., Novartis AG, Merck & Co., Inc., Amgen Inc.	Фармстандарт, ОАО «Институт "Биотест"», «Биомед», «Эвалар», «Фармаклон»
Рынок витаминных и минеральных добавок	61,8 млрд долл. увеличится до 104,5 млрд долл. к 2030 г., CAGR: 5,4% ⁵⁰⁶	Amway Corporation, Herbalife Nutrition Ltd., Bayer AG, Pfizer Inc., NOW Foods	Эвалар, Арт Лайф, АлфаВит, Биофарм, Смартлайф, Алфит Плюс, Ecoway, ХЕЛПЕР МЕД
Рынок регенеративной медицины	38,65 млрд долл. увеличится до 115,75 млрд долл. к 2032 г., CAGR: 24,53% ⁵⁰⁷	Organogenesis Inc., Cook Biotech Incorporated, AbbVie Inc., Osiris Therapeutics Inc. (Smith & Nephew), Integra Lifesciences	ООО «Линтекс», ООО «Тканевая Инженерия и Графты», АО «БИОМИР сервис», АО «Генериум», ООО «Витацел», ООО «ЗД БИОПРИНТИНГ СОЛЮШЕНС»
Рынок терапии для продления жизни и борьбы со старением	27,15 млрд долл. и достигнет 43 млрд. долл. к концу 2032 г., CAGR: 6% ⁵⁰⁸	Oisin Biotechnologies, GlaxoSmithKline, AgeX Therapeutics Inc., Novartis, BioAge Labs, Unity Biotechnology Inc., Calico Life Sciences LLC, Allergan	Артген биотех, Генериум, Покровский банк стволовых клеток, Митотех, Gero

Таблица 7.4 — Лучшие практики на рынке «Здоровое долголетие»

Компания	Лучшие практики
Стартап Altos Labs	Был запущен в 2022 г., привлек капитал в размере 3 млрд долл. (одним из

Таблица 7.4 (продолжение)

Компания	Лучшие практики
Стартап Altos Labs	ключевых инвесторов является основатель Amazon Джефф Безос). Миссия заключается в восстановлении здоровья и устойчивости клеток с помощью программирования клеточного омоложения для устранения болезней, травм и инвалидности, которые могут возникнуть на протяжении всей жизни человека. Биотехнологическая компания по борьбе со старением базируется в США, а также в Великобритании в Кембридже, и имеет партнёрские отношения в Японии. Деятельность компании направлена на глубокие научные вопросы, рассматриваемые в исследовательских работах, а также на получение знаний о здоровье и программировании клеток и разработке лекарств. Непосредственной задачей Altos является финансирование своих учёных и исследователей для того, чтобы они могли как следует изучить процесс омоложения, например, при помощи перепрограммирования клеток живых зверей, и найти решение, как осуществить этот процесс с помощью обычных препаратов вместо геной инженерии.
Стартап Altos Labs	Ключевым инвестором является основатель Amazon Джефф Безос). Миссия заключается в восстановлении здоровья и устойчивости клеток с помощью программирования клеточного омоложения для устранения болезней, травм и инвалидности, которые могут возникнуть на протяжении всей жизни человека. Биотехнологическая компания по борьбе со старением базируется в США, а также в Великобритании в Кембридже, и имеет партнёрские отношения в Японии. Деятельность компании направлена на глубокие научные вопросы, рассматриваемые в исследовательских работах, а также на получение знаний о здоровье и программировании клеток и разработке лекарств. Непосредственной задачей Altos является финансирование своих учёных и исследователей для того, чтобы они могли как следует изучить процесс омоложения, например, при помощи перепрограммирования клеток живых зверей, и найти решение, как осуществить этот процесс с помощью обычных препаратов вместо геной инженерии.
Hevolution Foundation	Мировым трендом в исследованиях последние годы является исследование вопросов, связанных не просто с увеличением продолжительности жизни, а с улучшением ее качества — количества лет, прожитых в добром здравии. В авангарде этого находится Hevolution Foundation (с 2021 г), некоммерческая организация, базирующаяся в Эр-Рияде, Саудовская Аравия, которая ежегодно выделяет беспрецедентные средства в размере до 1 миллиарда долларов на революционные исследования в области биологии старения (Для сравнения, подразделение Национального института старения США (US National Institute on Aging), изучающее биологию старения, тратит на это около \$325 млн в год). Фонд возглавил бывший эндокринолог одного из крупнейших в мире исследовательских центров Mayo Clinic и бывший главный научный сотрудник PepsiCo Мехмуд Хан. Фонд предоставляет гранты, как на фундаментальные научные исследования причин старения, так и на поддержку испытаний экспериментальных лекарств и методов лечения; поддерживает, как отдельных исследователей, так и крупные учреждения. Примеры проектов, профинансированных фондом⁸⁰⁹: • 27 млн. долл. на девять инновационных проектов, в таких областях, как митохондриальная дисфункция и эпигенетика. • 20 млн. долл. Медицинскому колледжу Альберта Эйнштейна (Albert Einstein College of Medicine) на исследования старения. • 32,4 млн. долл. Северо-Западному университету (Northwestern University) за исследования протеостаза при старении. • 21 млн. долл. на многолетнее партнёрство с Институтом исследований старения Бака (The Buck Institute for Research on Aging). Помимо прямого финансирования исследований, Hevolution также работает над расширением кадрового потенциала в этой области

Таблица 7.4 (окончание)

Компания	Лучшие практики
Hevolution Foundation	(5,2 млн. долл. — грантовая программа на для создание первой группы исследователей старения в Саудовской Аравии и программа постдокторантуры в области геронтологии — 5 млн. долл.). За два года Hevolution выделила около 400 млн. долларов на исследования в области геронтологии, став крупнейшим благотворительным фондом в этой сфере в мире ⁵¹⁰ . Инвестиции Саудовской Аравии делают страну крупнейшим в мире спонсором исследований в области старения.
РНИМУ им. Н.И. Пирогова	В России исследования в области активного долголетия проводят, в частности, такие научные организации, как Институт изучения старения, созданный на базе Российского геронтологического научно-клинического центра РНИМУ им. Н.И. Пирогова в рамках программы «Приоритет 2030», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, АННО ВО НИЦ Санкт-Петербургский Институт биорегуляции и геронтологии, Институт долголетия с клиникой реабилитации и превентивной медицины РНЦХ им. Академика Б.В.Петровского, Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровья ФМБА России и др.
Стартaпы ⁵¹¹ — Резиденты «Сколково»	GERO. Компания является биологическим стартапом и работает с лечением заболеваний. В своей работе она применяет методы МО, а также генеративного ИИ. Стартапу удалось убедить не относящихся к профилю российских инвесторов в важности инвестирования в их технологичные решения. Также он привлек деньги на Ближнем Востоке. Команда впервые занялась исследованиями нестареющих животных, осуществила сбор разработок в большие данные. Последние сейчас стали основой для создания препаратов, которые могут влиять на болезни пожилого возраста. «НЕ МЯСО». Стартап работает в сфере здорового питания. Он разработал ассортимент продуктов с заменителем мяса растительными ингредиентами. Последние имитируют мышечные волокна. iNeurofeedback. Еще один стартап занимается развитием разработок мгновенной нейросвязи, которая позволяет управлять своим состоянием визуально и через звук. «Нейрочат». Компания предложила специальную систему нейротренинга, которая позволяет развивать и тренировать когнитивные функции. Еще его заслугой считается система нейронной коммуникации, которая дает возможность с помощью технологии осуществлять набор текста силой мысли, а также управлять внешними устройствами, коммуницировать в социальных сетях.
Российская платформа «Долгожитель»	Стартап запущен в 2022г., создана для подбора и онлайн-бронирования социальных объектов для пожилых людей, в 2024 г. привлекла 52 млн. рублей. Основным инвестором выступил Фонд Iskra Ventures Rus. Также в раунде участвовали неназванные бизнес-ангелы, выбравшие проект на венчурной платформе «Сбера» Sberunity.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- ¹ <https://base.garant.ru/71380666/?ysclid=m4t85sx6u9905626733>
- ² https://nti2035.ru/documents/docs/Дорожная-карта-Хелснет.-Распоряжение-Правительства-РФ-от-05.05.2018-N-870-p-ред.-от-1_.pdf
- ³ https://nti2035.ru/documents/Road_maps/
- ⁴ <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358/page/1>
- ⁵ <https://www.snsinsider.com/reports/healthcare-market-4062>
- ⁶ <https://nti2035.ru/docs/%D0%94%D0%9A%20%D0%A5%D0%B5%D0%BB%D1%81%D0%BD%D0%B5%D1%82.pdf>
- ⁷ Healthnet аналитика. Анализ российского и международного рынка биомедицины: технологические и рыночные тренды. http://healthnet.academpark.com/wp-content/uploads/2023/12/bio_medicine.pdf
- ⁸ <https://rg.ru/2019/09/26/reg-ufo/v-donskom-universitete-sozdali-bioprinter-dlia-pechatii-zhivyh-tkanej.html>
- ⁹ <https://misis.ru/news/8702/>
- ¹⁰ Уваров Д. А. Глобальный рынок моноклональных антител: продажи, цены, потребность // Вестник Российского экономического университета им. ГВ Плеханова. – 2021. – Т. 18. – №. 2 (116). – С. 64-76. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2413-2829-2021-2-64-76>
- ¹¹ <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/antibody-production-market;>
[https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/global-recombinant-therapeutic-antibodies-and-proteins-market-size-and-forecast/;](https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/global-recombinant-therapeutic-antibodies-and-proteins-market-size-and-forecast/)
<https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-research-antibodies-market>
- ¹² Мировой рынок лекарственных средств направленной доставки — тенденции отрасли и прогноз до 2028 года // Data Bridge Market Research URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-targeted-delivery-drugs-market>
- ¹³ Nikiforov, A.I., Lazareva, E.O., Edemskaya, E.V. et al. Microfluidic Synthesis of Magnetite Nanoparticles and its Comparison with Synthesis in a Batch Reactor. Colloid J 86, 547–558 (2024). <https://doi.org/10.1134/S1061933X24600374>
- ¹⁴ Цариков И.И., Михеенко С.В. Российский рынок клинических исследований: проблемы и перспективы. Информация и инновации. 2022;17(4):65-77. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-4-65-77>
- ¹⁵ Цифровые двойники в медицине: помощь врачам, здоровье — пациентам // Сеченовский университет. Пресс-центр URL: [https://www.sechenov.ru/pressroom/news/tsifrovye-dvoyniki-v-meditsine-pomoshch-vracham-zdorove-patsientam/;](https://www.sechenov.ru/pressroom/news/tsifrovye-dvoyniki-v-meditsine-pomoshch-vracham-zdorove-patsientam/) В России разработали цифрового двойника в здравоохранении // Известия URL: <https://iz.ru/1779746/video/v-rossii-razrabotali-tcifrovogo-dvoynika-v-zdravookhraneni>

- ¹⁶ <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/regenerative-medicine-market-100970>
- ¹⁷ <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/cell-therapy-market>,
<https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/cell-therapy-market>
- ¹⁸ <https://www.novaoneadvisor.com/report/sample/7874>,
<https://www.bccresearch.com/market-research/biotechnology/biologic-therapeutic-drugs-technologies-markets-report.html?srsId=AfmBOostrCJ01KqDVvkiLBhUdnqO0Qez4AZdQsPL7vE5chcjk6gJX93>
- ¹⁹ <https://www.fortunebusinessinsights.com/clinical-trials-market-106930>
- ²⁰ <https://www.fortunebusinessinsights.com/preclinical-cro-market-106939>
- ²¹ https://www.tradingview.com/news/reuters.com,2024-02-28:newsml_GNX3dj0Vy:0-integra-lifesciences-reports-fourth-quarter-and-full-year-2023-financial-results-and-provides-2024-financial-guidance/
- ²² <https://www.statista.com/statistics/1510578/american-cryostem-corp-revenue/>
- ²³ <https://finance.yahoo.com/news/evonik-industries-full-2023-earnings-044954121.html>,
<https://files.evonik.com/shared-files/financial-report-8313.pdf>
- ²⁴ <https://checko.ru/company/biomir-servis-1027739147809>, https://www.testfirm.ru/result/7720254770_ao-biomir-servis
- ²⁵ <https://companies.rbc.ru/id/1093316000370-ao-aktsionernoe-obschestvo-generium/?ysclid=m4bvmifze6476388556>, https://www.testfirm.ru/result/3321027747_ao-generium?ysclid=m4bvocof71743840207
- ²⁶ <https://www.gilead.com/news/news-details/2024/gilead-sciences-announces-fourth-quarter-and-full-year-2023-financial-results>, <https://www.statista.com/statistics/274508/revenue-and-net-income-of-gilead-sciences/>
- ²⁷ <https://finrange.com/ru/company/NYSE/BIO/financial-statements>
- ²⁸ https://artgen.ru/wp-content/uploads/pr_r/HSCI_FY2023_IFRS_pr-r_rus.pdf
- ²⁹ <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nyse/mrk/revenue>
- ³⁰ <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nyse/nvo/revenue>
- ³¹ <https://companiesmarketcap.com/eli-lilly/revenue/>
- ³² https://www.audit-it.ru/buh_otchet/7722422237_ao-npo-mikrogen?ysclid=m4dnpqsmhs170474073
- ³³ <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nyse/iqv/revenue>
- ³⁴ <https://finance.yahoo.com/news/medpace-holdings-inc-reports-fourth-211500290.html>
- ³⁵ https://www.testfirm.ru/result/7721842920_ooo-melsis
- ³⁶ <https://companies.rbc.ru/id/1105047011123-ooo-innovatsionnaya-farmatsevtika/>,
https://www.testfirm.ru/result/5047119138_ooo-ifarma

- ³⁷ <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/biomaterials-market>, <https://medical.evonik.com/en/materials-and-solutions/vestakeep-peek/vestakeep-care-3d-printing>
- ³⁸ <https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/bionic-prosthetics-market-5815#:~:text=The%20global%20bionic%20prosthetics%20market,9.3%25%20from%202023%20to%202030.>
- ³⁹ <https://t.me/bezrec/5783>
- ⁴⁰ <https://habr.com/ru/articles/883042/>
- ⁴¹ <https://www.3dpulse.ru/news/3d-biopechat/pervuyu-v-mire-operatsiyu-s-biopechatyu-na-patsiente-proveli-s-pomoschyu-bioprintera-sozdannogo-v-nitu-misis/>
- ⁴² <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/cell-therapy-market>
- ⁴³ <https://www.kingsresearch.com/ru/microbiome-therapeutics-market-891>
- ⁴⁴ <https://www.generium.ru/products/izitens/?ysclid=m4qvglsnap715669830>
- ⁴⁵ <https://t.me/bezrec/5704>
- ⁴⁶ <https://www.gazeta.ru/business/news/2025/02/04/25001936.shtml>
- ⁴⁷ <https://pharmvestnik.ru/content/news/lzgotovleniem-preparatov-CAR-T-terapii-zaimutsya-18-federalnyh-nauchnyh-institutov.html>
- ⁴⁸ <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/antibody-production-market>
- ⁴⁹ <https://www.rootsanalysis.com/reports/peptid-therapeutics-market.html>
- ⁵⁰ https://medvestnik.ru/content/medarticles/Minzdrav-odobril-preparat-dlya-lecheniya-raka-pishevoda-i-nosoglotki.html?utm_source=TGMF_post&utm_medium=Social&utm_campaign=Minzdrav-odobril-preparat-dlya-lecheniya-raka-pishevoda-i-nosoglotki
- ⁵¹ <https://www.fortunebusinessinsights.com/clinical-trials-market-106930>
- ⁵² <https://www.fortunebusinessinsights.com/preclinical-cro-market-106939>
- ⁵³ https://pharmvestnik.ru/content/news/V-Innopolise-sozdali-ll-platformu-dlya-sozdaniya-lekarstv.html?utm_source=TGFV_post&utm_medium=Group&utm_campaign=V-Innopolise-sozdali-ll-platformu-dlya-sozdaniya-lekarstv
- ⁵⁴ <https://www.ancestry.com/dna/>
- ⁵⁵ Компания признана банкротом, однако тесты, разработанные компанией, прошли оценку FDA на точность, надежность и понятность для потребителей <https://www.fda.gov/medical-devices/in-vitro-diagnostics/direct-consumer-tests#list>
- ⁵⁶ <https://www.23andme.com/en-int/dna-ancestry/>
- ⁵⁷ <https://www.myheritage.com/dna?lang=RU>
- ⁵⁸ <https://www.familytreedna.com/>
- ⁵⁹ <https://livingdna.com/int/>

-
- ⁶⁰ https://www.tellmegen.com/ru?srsId=AfmBOorDICLIjgC_72j6dz0FYqhkGsaa7neG-s6IFbwsFJTHTIs0gL2N
- ⁶¹ <https://nebula.org/>
- ⁶² <https://www.invitae.com/>
- ⁶³ <https://www.bgi.com/global/overview/business-overview?i=1>
- ⁶⁴ <https://www.fulgentgenetics.com/>
- ⁶⁵ <https://www.centogene.com/diagnostics/whole-genome-sequencing/>
- ⁶⁶ <https://myriad.com/genetic-tests/>
- ⁶⁷ <https://www.genedx.com/>
- ⁶⁸ <https://blueprintgenetics.com/tests/panels/>
- ⁶⁹ <https://www.natera.com/>
- ⁷⁰ <https://med.roche.ru/genomic-profiling.html>
- ⁷¹ <https://www.agilent.com/>
- ⁷² <https://www.fastcompany.com/91269109/biotech-most-innovative-companies-2025>
- ⁷³ <https://genomed.ru/>
- ⁷⁴ <https://evogenlab.ru/services/>
- ⁷⁵ <https://www.genotek.ru/>
- ⁷⁶ <https://genetico.ru/price>
- ⁷⁷ <https://f-genetics.com/>
- ⁷⁸ <https://atlas.ru/>
- ⁷⁹ <https://mygenetics.ru/catalog/>
- ⁸⁰ <https://medicalgenomics.ru/>
- ⁸¹ https://www.invitro.ru/?CITY_NAME=moscow
- ⁸² <https://helix.ru/catalog/analizy-na-genetiku>
- ⁸³ https://ncagp.ru/index.php?_t8=222
- ⁸⁴ <https://dnkom.ru/analizy-i-tseny/genetika/>
- ⁸⁵ <https://cancergenome.ru/project/program/?ysclid=mb7jo10dy3703925252>
- ⁸⁶ <https://e-cis.info/news/569/122133/?ysclid=mb7joayeu3999453891>
- ⁸⁷ https://www.meducate.ru/sites/meducate.ru/files/Gene%20Therapy%20Leave%20Behind_441511_C&G_A5_04.22.pdf
- ⁸⁸ <https://www.zolgensma.com/>
- ⁸⁹ <https://pharmvestnik.ru/content/news/V-ES-odobren-gennoterapevticheskii-preparat-Luxturna-dlya-lecheniya-redkogo-zabolevaniya-setchatki.html>
- ⁹⁰ <https://huidagene.com/new/news/52>

- ⁹¹ <https://www.fiercepharma.com/pharma/3m-gene-therapy-bluebird-breaks-own-record-fda-approval-skysona>
- ⁹² <https://www.precisionmedicineonline.com/regulatory-news-fda-approvals/tenaya-therapeutics-track-start-hypertrophic-cardiomyopathy-gene>; <https://finance.yahoo.com/news/tenaya-therapeutics-receives-fda-fast-115000395.html>
- ⁹³ <https://www.precisionmedicineonline.com/precision-oncology/brainchids-b7-h3-car-t-cell-therapy-will-advance-registrational-phase-ii-trial>
- ⁹⁴ https://pharmvestnik.ru/content/news/FDA-odobrilo-preparat-Sanofi-dlya-profilaktiki-gemofilii-A-i-B-raz-v-dva-mesyaca.html?utm_source=TGFV_post&utm_medium=Group&utm_campaign=FDA-odobrilo-preparat-Sanofi-dlya-profilaktiki-gemofilii-A-i-B-raz-v-dva-mesyaca
- ⁹⁵ https://artgen.ru/wp-content/uploads/annual-reports/Annual_report_artgen_2023.pdf?ysclid=maneljndpg423713444
- ⁹⁶ https://www.vedomosti.ru/business/articles/2024/04/23/1033495-v-rossii-poyavilsya-otekhestvennii-analog-odnogo-iz-samih-dorogih-preparatov?from=copy_text
- ⁹⁷ <https://www.pharmjournal.ru/jour/announcement/view/1339>
- ⁹⁸ https://www.rbc.ru/spb_sz/30/05/2023/6476061d9a79478403b3110b
- ⁹⁹ <https://pharmvestnik.ru/content/news/Biokad-planiruet-zaregistrirovat-pervuu-gennuu-terapiu-gemofilii-V.html>
- ¹⁰⁰ <https://vademec.ru/news/2024/08/14/r-farm-zaregistriroval-pervyy-v-rossii-preparat-dlya-terapii-miodistrofii-dyushenna/>
- ¹⁰¹ https://fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2834035&TypeFile=html
- ¹⁰² https://medvestnik.ru/content/news/V-Rossii-sokratyat-sroki-testirovaniya-dlya-naznacheniya-genozamestitelnoi-terapii-pri-SMA.html?utm_source=TGMF_post&utm_medium=Group&utm_campaign=day
- ¹⁰³ <https://www.inpharm.ru/novosti/2024/11/14/rnimu-obyavil-tender-na-stroitelstvo-proizvodstva-genoterapevticheskikh-preparatov.html>
- ¹⁰⁴ <https://iz.ru/1876108/maria-neduk-valeria-misina/hod-dnk-v-rf-zapatentovany-gennyi-preparat-ot-ozirenia-i-vosstanovitel-nervov>
- ¹⁰⁵ <https://sapac.illumina.com/products/by-type/informatics-products.html>
- ¹⁰⁶ <https://blueprintgenetics.com/certifications/>
- ¹⁰⁷ <https://www.scientificworldinfo.com/2023/12/global-bioinformatics-market-analysis.html>
- ¹⁰⁸ https://testgen.ru/upload/testgen_catalog_ru.pdf
- ¹⁰⁹ <https://genohub.com/bioinformatics-services-and-providers/>
- ¹¹⁰ <https://www.fastcompany.com/91269109/biotech-most-innovative-companies-2025>
- ¹¹¹ <https://www.recursion.com/lowe>
- ¹¹² <https://www.fastcompany.com/91269109/biotech-most-innovative-companies-2025>

-
- ¹¹³ <https://www.skygen.com/katalog/>
- ¹¹⁴ <https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-sekvenirovanie-nukleinovyykh-kislot>
- ¹¹⁵ <https://www.syntol.ru/catalog/>
- ¹¹⁶ <https://www.forbes.ru/milliardery/493612-r-farm-nasel-zamenu-oborudovaniu-dla-geneticeskih-testov-usedsej-iz-rossii-illumina>
- ¹¹⁷ <https://sapac.illumina.com/products.html>
- ¹¹⁸ <https://www.thermofisher.com/ru/ru/home.html>
- ¹¹⁹ <https://www.thermofisher.com/search/results?query=lon%20AmpliSeq%2C%20CytoScan%20HD&focusarea=Search%20All>
- ¹²⁰ <https://www.thermofisher.com/order/catalog/product/P2972>
- ¹²¹ <https://www.thermofisher.com/ru/ru/home/life-science/pcr/real-time-pcr/real-time-pcr-assays/dme-analysis-using-taqman.html>
- ¹²² <https://oneome.com/home-international/>
- ¹²³ <https://sapac.illumina.com/products/by-type/microarray-kits/infinium-global-diversity-pgx.html>
- ¹²⁴ <https://www.testgen.ru/>
- ¹²⁵ <https://f-genetics.com/>
- ¹²⁶ <https://biolinklab.ru/about-company/>
- ¹²⁷ <https://www.precedenceresearch.com/genetic-testing-market>
- ¹²⁸ <https://www.precedenceresearch.com/direct-to-consumer-genetic-testing-market>
- ¹²⁹ <https://www.precedenceresearch.com/prenatal-and-newborn-genetic-testing-market>
- ¹³⁰ <https://www.precedenceresearch.com/gene-therapy-market>
- ¹³¹ <https://www.verifiedmarketreports.com/ru/product/global-bioinformatics-market-size-and-forecast-to-2025/>
- ¹³² <https://www.precedenceresearch.com/dna-sequencing-market>
- ¹³³ <https://www.bccresearch.com/market-research/biotechnology/cell-and-gene-therapy-market-tools-and-reagents.html>
- ¹³⁴ <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nyse/dgx/revenue>
- ¹³⁵ <https://investors.23andme.com/news-releases/news-release-details/23andme-reports-fy2023-fourth-quarter-and-full-year-financial/>
- ¹³⁶ <https://peopleai.com/fame/identities/family-tree-dna>
- ¹³⁷ <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nyse/nvs/revenue>
- ¹³⁸ <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nasdaq/gild/revenue>
- ¹³⁹ <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nyse/bmy/revenue>
- ¹⁴⁰ <https://companiesmarketcap.com/eur/glaxo-smith-kline/revenue/>
-

-
- ¹⁴¹ <https://www.wallstreetzen.com/stocks/us/nasdaq/blue/revenue>
- ¹⁴² https://rspp.ru/upload/uf/1f4/jf43r603oaxj83n45tv3piujoe759360/%D0%91%D0%98%D0%9E%D0%9A%D0%90%D0%94_%D0%9E%D0%A3%D0%A0_2023.pdf?ysclid=m4gxkuwj76194116330
- ¹⁴³ <https://companies.rbc.ru/id/1025002867196-zao-biokad/?ysclid=m4gyufenxl534286891>
- ¹⁴⁴ <https://companies.rbc.ru/id/1027739700020-ao-r-farm/>
- ¹⁴⁵ <https://www.rusprofile.ru/id/1387210>
- ¹⁴⁶ <https://www.gurufocus.com/news/2180853/thermo-fisher-scientific-inc-tmo-navigates-economic-headwinds-with-resilient-2023-performance>
- ¹⁴⁷ <https://www.roche.com/investors/annualreport23>
- ¹⁴⁸ <https://investor.illumina.com/news/press-release-details/2024/Illumina-Reports-Financial-Results-for-Fourth-Quarter-and-Fiscal-Year-2023/default.aspx>
- ¹⁴⁹ <https://corporate.qiagen.com/English/investor-relations/at-a-glance/key-figures/default.aspx>
- ¹⁵⁰ <https://www.investor.agilent.com/news-and-events/news/news-details/2023/Agilent-Reports-Fourth-Quarter-Fiscal-Year-2023-Financial-Results/>
- ¹⁵¹ <https://www.vergegenomics.com/pipeline>
- ¹⁵² <https://www.color.com/blog/a-big-step-forward-in-helping-people-understand-their-genes>
- ¹⁵³ <https://www.questdiagnostics.com/>
- ¹⁵⁴ <https://www.illumina.com/>
- ¹⁵⁵ <https://nanoporetech.com/>
- ¹⁵⁶ <https://www.nature.com/articles/d41587-023-00016-6>
- ¹⁵⁷ <https://www.mobihealthnews.com/news/apple-receives-fda-clearance-sleep-apnea-and-hearing-aid-technology>
- ¹⁵⁸ <https://consumer.huawei.com/ru/wearables/watch-5/>
- ¹⁵⁹ <https://www.garmin.ru/>
- ¹⁶⁰ <https://www.samsung.com/ru/>
- ¹⁶¹ <https://www.apple.com/>
- ¹⁶² <https://www.mi.com/ru/life-style/#wearables>
- ¹⁶³ <https://www.withings.com/eu/en/>
- ¹⁶⁴ https://elari.net/?srsltid=AfmBOooDcEypumqFlr-ngf3kTJDAsA-L6lOA5_hjlmflq2WsOlwBRZVT
- ¹⁶⁵ <https://healbe.com/ru>
- ¹⁶⁶ <https://www.bragi.com/>
- ¹⁶⁷ <https://www.amazfit.com/ru>

-
- ¹⁶⁸ <https://bellabeat.com/product/leaf-chakra/>
- ¹⁶⁹ <https://ourarussia.ru/#prodpopup>
- ¹⁷⁰ <https://eviering.com/>
- ¹⁷¹ https://ubicomplab.cs.washington.edu/pdfs/Thermal_Earring.pdf
- ¹⁷² <https://sberdevices.ru/>
- ¹⁷³ <https://myant.ca/>
- ¹⁷⁴ <https://teslasuit.io/>
- ¹⁷⁵ <https://www.iq-beat.com/>
- ¹⁷⁶ <https://samsmu.ru/news/2025/1402/>
- ¹⁷⁷ <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prCHE52577924>
- ¹⁷⁸ <https://rozetked.me/news/31111-v-kataloge-xiaomi-poyavilsya-naruchnyy-registrator-ekg-i-arterial-nogo-davleniya>
- ¹⁷⁹ <https://www.techinsider.ru/news/news-1631781-sozdany-umnye-sergi-dlya-otslejivaniya-temperatury-tela-stressa-i-ovulyacii/>
- ¹⁸⁰ <https://bitjournal.ru/index.php/BIT/2520283920230214>
- ¹⁸¹ <https://www.imarcgroup.com/top-smart-textiles-companies>
- ¹⁸² <https://www.mapmyfitness.com/>
- ¹⁸³ <https://runkeeper.com/cms/>
- ¹⁸⁴ <https://rockleyphotonics.com/>
- ¹⁸⁵ <https://healthheuristics.org/>
- ¹⁸⁶ <https://datainsight.ru/publications/mobile-health-market-in-russia/>
- ¹⁸⁷ <https://www.mediascope.ru/press-releases/rossiyane-aktivno-ispolzuyut-mobilnye-prilozheniya-dlya-zdorovya-i-fitnesa/>
- ¹⁸⁸ <https://www.runtastic.com/>
- ¹⁸⁹ <https://www.myfitnesspal.com/ru>
- ¹⁹⁰ <https://www.headspace.com/>
- ¹⁹¹ <https://betterme.world/>
- ¹⁹² <https://fitnessonline.app/ru/>
- ¹⁹³ <https://welltory.com/>
- ¹⁹⁴ https://motherfitapp.ru/?fa821dba_redirect
- ¹⁹⁵ <https://stayfitt.ru/>
- ¹⁹⁶ <https://healthbalance.ru/>
- ¹⁹⁷ <https://ilovesupersport.ru/corporate>
- ¹⁹⁸ <https://zigmund.online/>
- ¹⁹⁹ <https://xn--e1afclhdzfq.xn--p1ai/>

-
- ²⁰⁰ <https://www.fortunebusinessinsights.com/smartwatch-market-106625>
- ²⁰¹ <https://finance.yahoo.com/news/smart-jewelry-global-analysis-report-153300075.html>
- ²⁰² https://www.nextmsc.com/report/smart-headphones-market?srsId=AfmBOop-Dt4qF--vphou_WxS3T-8wk1liMmc9Lc0zrKRnygW2QRp94Du
- ²⁰³ <https://www.credenceresearch.com/report/digital-health-tracking-apps-market#:~:text=The%20Digital%20Health%20Tracking%20Apps,16%25%20from%202024%20to%202032.>
- ²⁰⁴ <https://www.fortunebusinessinsights.com/corporate-wellness-market-106931#:~:text=The%20global%20corporate%20wellness%20market,6.0%25%20during%20the%20forecast%20period.>
- ²⁰⁵ <https://healbe.com/ru>
- ²⁰⁶ https://elari.net/?srsId=AfmBOooDcEypumqFlr-ngf3kTJDasA-L6lOA5_hjlmflq2WsOlwBRZVT
- ²⁰⁷ <https://sberdevices.ru/>
- ²⁰⁸ <https://sberdevices.ru/>
- ²⁰⁹ <https://zigmund.online/>
- ²¹⁰ <https://navigator.sk.ru/orn/1124172>
- ²¹¹ <https://sovlink.ru/MANews/tag/%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0/page/9/>
- ²¹² https://ubicomplab.cs.washington.edu/pdfs/Thermal_Earring.pdf
- ²¹³ <https://www.washington.edu/news/2024/02/07/smart-earrings-can-monitor-temperature/>
- ²¹⁴ <https://myant.ca/>
- ²¹⁵ <https://bellabeat.com/product/leaf-chakra/>
- ²¹⁶ https://www.cnews.ru/articles/2017-03-10_healthnet_kak_rossiya_budet_razvivat_vysokie_tehnologii_v_meditstse
- ²¹⁷ <https://tateeda.com/blog/healthcare-technology-statistics-and-market-share>
- ²¹⁸ <https://physionet.org/content/mimiciv/3.1/>
- ²¹⁹ <https://icd.who.int/en/>
- ²²⁰ <https://www.openclinica.com/>
- ²²¹ <https://www.cancer.gov/ccg/research/genome-sequencing/tcga>
- ²²² <https://www.eclinicalworks.com/>
- ²²³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/refseq/>
- ²²⁴ <https://www.ensembl.org/index.html>
- ²²⁵ <https://aws.amazon.com/ru/healthomics/>

- 226 <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/open-datasets/dataset-catalog>
- 227 <https://www.philips.nl/healthcare/innovatie/healthsuite-digital-platform>
- 228 <https://alivacor.com/>
- 229 <https://ouraring.com/>
- 230 <https://www.teladochealth.com/>
- 231 <https://www.home.cern/>
- 232 <https://veradigm.com/>
- 233 <https://www.epic.com/>
- 234 <https://www.ibm.com/industries/healthcare>
- 235 <https://www.illumina.com/>
- 236 https://www.pagd.net/allPage/aboutUs/47?lang=EN_US
- 237 <https://www.tempus.com/>
- 238 <https://medialog.ru/>
- 239 [https://zdrav.expert/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%9C%D0%B5%D0%B4_%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_\(%D0%A0%D0%98%D0%90%D0%9C%D0%A1\)](https://zdrav.expert/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%9C%D0%B5%D0%B4_%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_(%D0%A0%D0%98%D0%90%D0%9C%D0%A1))
- 240 <https://emias.info/>
- 241 <https://sberhealth.ru/>
- 242 <https://www.doktornarabote.ru/>
- 243 <https://smartmed.pro/>
- 244 <https://health.genotek.ru/>
- 245 <https://nlioz.ru/>
- 246 <https://bars.group/>
- 247 <https://rarus.ru/1c-med/>
- 248 <https://n3health.ru/>
- 249 <https://misis.ru/university/struktura-universiteta/instituty/bioengin/>
- 250 <https://business.mts.ru/moskva/telematika>
- 251 <https://neurosoft.com/ru>
- 252 <https://telmed24.ru/>
- 253 developer.apple.com/documentation/healthkit

-
- ²⁵⁴ <https://fitbit.google/enterprise/>
²⁵⁵ <https://www.garmin.com/en-US/health/>
²⁵⁶ samsung.com/us/apps/samsung-health
²⁵⁷ mi.com/global/product-list/wearables
²⁵⁸ protegrity.com
²⁵⁹ veracrypt.fr
²⁶⁰ microsoft.com/en-us/security/business/microsoft-purview
²⁶¹ red-gate.com/products/data-masker
²⁶² biodatomics.com
²⁶³ microsoft.com/en-us/research/project/ai-for-health
²⁶⁴ apple.com
²⁶⁵ fitbit.google
²⁶⁶ garmin.com
²⁶⁷ samsung.com
²⁶⁸ mi.com
²⁶⁹ microsoft.com
²⁷⁰ red-gate.com
²⁷¹ cardiomo.com
²⁷² bitronicslab.com
²⁷³ gero.ai
²⁷⁴ zdorovye.ru
²⁷⁵ neiry.ru
²⁷⁶ skifdata.ru
²⁷⁷ nvgroup.ru
²⁷⁸ carementor.ai
²⁷⁹ ntechlab.com
²⁸⁰ <https://deepmind.google>
²⁸¹ <https://ai.google>
²⁸² <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/ai-for-health>
²⁸³ <https://www.ibm.com/watson-health>
²⁸⁴ <https://www.siemens-healthineers.com/digital-health-solutions/ai-rad-companion>
²⁸⁵ <https://www.philips.com/healthcare/sites/intellispace-ai>
²⁸⁶ <https://www.gehealthcare.com/products/edison-platform>
²⁸⁷ <https://www.zebra-med.com>
-

-
- 288 <https://www.aidoc.com>
289 <https://www.arterys.com>
290 <https://www.viz.ai>
291 <https://www.enlitic.com>
292 <https://deepmind.google>
293 <https://www.ibm.com/watson-health>
294 <https://www.siemens-healthineers.com>
295 <https://www.philips.com/healthcare>
296 <https://www.gehealthcare.com>
297 <https://www.zebra-med.com>
298 <https://www.aidoc.com>
299 <https://www.arterys.com>
300 <https://www.viz.ai>
301 <https://www.enlitic.com>
302 <https://sbermed.ai>
303 <https://carementor.ru>
304 <https://cifromed.ru>
305 <https://endoexpert.ru>
306 <https://medsi.ru>
307 <https://www.kaspersky.ru>
308 <https://digitalcrypto.ru>
309 <https://patients.amwell.com/>
310 <https://www.babylonhealth.com/en-us>
311 <https://www.medgate.ch/en-us>
312 <https://www.cloudmed.com/>
313 <https://www.merative.com/>
314 <https://www.mdcalc.com/>
315 <https://www.isabelhealthcare.com/>
316 <https://www.mychart.org/>
317 <https://www.doctolib.fr/?locale=en>
318 <https://flatiron.com/>
319 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
320 <https://healthdata.gov/>
321 <https://www.clinithink.com/>

- ³²² <https://emias.info/>
- ³²³ <https://www.medesk.ru/>
- ³²⁴ <https://egisz.rosminzdrav.ru/>
- ³²⁵ <https://medinet.ru/>
- ³²⁶ <https://medinfo.ru/>
- ³²⁷ <https://ecrf.ru/>
- ³²⁸ <https://cloud.sechenov.ru/>
- ³²⁹ <https://rosomed.ru/>
- ³³⁰ <https://www.accessnewswire.com/952636/electronic-health-records-ehr-market-trends-and-global-forecasts-report-2024-2035-integration-of-ai-delivering-new-opportunities-for-healthcare-efficiency>
- <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/wearable-medical-devices-market-101070>
- ³³¹ <https://www.precedenceresearch.com/healthcare-analytics-market>
- <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/artificial-intelligence-in-healthcare-market-100534>
- ³³² <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/iot-healthcare-market-160082804.html>
- <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/09/26/2953997/0/en/Healthcare-Cloud-Computing-Market-Size-to-Achieve-USD-236-39-Bn-by-2034.html>
- ³³³ <https://www.precedenceresearch.com/digital-health-market>
- <https://www.precedenceresearch.com/digital-health-market>
- <https://www.precedenceresearch.com/telemedicine-market>
- ³³⁴ <https://www.businessofapps.com/data/apple-statistics/>
- ³³⁵ https://www8.garmin.com/aboutGarmin/invRelations/reports/2023_Annual_Report.pdf
- ³³⁶ <https://pitchbook.com/profiles/company/166466-71>
- ³³⁷ <https://blackterminal.com/news/57850?hl=en>
- ³³⁸ <https://news.samsung.com/global/samsung-electronics-announces-fourth-quarter-and-fy-2023-results>
- ³³⁹ <https://www.microsoft.com/en-us/investor/earnings/fy-2023-q4/intelligent-cloud-performance>
- ³⁴⁰ https://s2.q4cdn.com/299287126/files/doc_financials/2024/ar/Amazon-com-Inc-2023-Annual-Report.pdf
- ³⁴¹ <https://okredo.com/en-It/company/uzdaroji-akcine-bendrove-skif-121025118/finance>
- ³⁴² https://tadviser.com/index.php/Company:ANO_Digital_Economy

- ³⁴³ <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/healthcare-api-market>
- ³⁴⁴ <https://www.factmr.com/report/759/ibm-watson-services-market>
- ³⁴⁵ <https://growjo.com/company/AIDOC>
- ³⁴⁶ <https://www.rusprofile.ru/id/1207700200883>
- ³⁴⁷ <https://tadviser.com/index.php/>
Article:Trends_in_the_development_of_artificial_intelligence_technologies_in_Russia._TAdviser_2025_Review
- ³⁴⁸ <https://epoch.ai/data-insights/ai-companies-revenue>
- ³⁴⁹ <https://ir.teladochealth.com/news-and-events/investor-news/press-release-details/2024/Teladoc-Health-Reports-Fourth-Quarter-and-Full-Year-2023-Results/default.aspx>
- ³⁵⁰ <https://investors.amwell.com/>
- ³⁵¹ <https://www.medesk.net/ru/>
- ³⁵² <https://www.businesswire.com/news/home/20230510005304/en/Babylon-Reports-Q1-2023-Financial-Results>
- ³⁵³ <https://www.beckershospitalreview.com/healthcare-information-technology/ehrs/8-numbers-that-show-the-dominance-of-epic/>
- ³⁵⁴ <https://prospect.org/health/2024-10-01-epic-dystopia/>
- ³⁵⁵ <https://www.apple.com/newsroom/2018/12/ecg-app-and-irregular-heart-rhythm-notification-available-today-on-apple-watch/>
- ³⁵⁶ <https://www.apple.com/newsroom/2018/12/ecg-app-and-irregular-heart-rhythm-notification-available-today-on-apple-watch/>
- ³⁵⁷ <https://www.comnews.ru/content/208292/2020-07-27/2020-w31/10-regionov-rossii-podklyuchilis-k-telemeditsinskoj-platforme-sberzdorove>
- ³⁵⁸ <https://www.fiercebiotech.com/medtech/fda-expands-real-world-cancer-data-collaboration-flatiron-health>
- ³⁵⁹ <https://www.hhmglobal.com/industry-updates/press-releases/intersystems-healthshare-is-a-success-as-first-stage-of-national-patient-summary-is-deployed>
- ³⁶⁰ <https://webiomed.ru/en/news/bars-group-and-k-skai-have-agreed-on-a-partnership-in-the-field-of-artificial-intelligence>
- ³⁶¹ <https://gowlingwlg.com/en/insights-resources/articles/2018/telemedicine-in-russia-expectations-challenges>
- ³⁶² <https://dhinsights.org/news/ai-powered-viz-ai-improves-outcomes-in-stroke-patients>
- ³⁶³ <https://www.heartflow.com/press-release/Heartflow-secures-de-novo-clearance-from-the-u-s-food-and-drug-administration-for-breakthrough-ffrct-technology/>
- ³⁶⁴ <https://strana-rosatom.ru/2020/12/11/botkin-ai-investproekt-rosatoma-po/>
- ³⁶⁵ <https://webiomed.ru/en/news/bars-group-and-k-skai-have-agreed-on-a-partnership-in-the-field-of-artificial-intelligence/>

- ³⁶⁶ <https://www.teladochealth.com/newsroom/press/teladoc-health-reaches-50-million-visit-milestone>
- ³⁶⁷ <https://group.pingan.com/media/perspectives/Bridges-to-health-for-China-people.html>
- ³⁶⁸ <https://ict.moscow/en/projects/smartcitymoscow/case/the-unified-medical-information-analysis-system/>
- ³⁶⁹ <https://interfax.com/newsroom/top-stories/>
- ³⁷⁰ <https://www.dp.ru/a/2024/06/17/dorogogo-stoit-preventivnaja>
- ³⁷¹ <https://mks.ru/product/zdex>
- ³⁷² www.neurotech.ru
- ³⁷³ <https://www.biors.ru/>
- ³⁷⁴ <https://www.vedapuls.ru/>
- ³⁷⁵ <https://resperate.com/>
- ³⁷⁶ <https://thoughttechnology.com/procomp-infiniti-system-w-biograph-infiniti-software-t7500m/>
- ³⁷⁷ <https://choosemuse.com/>
- ³⁷⁸ <https://neurotech.ru/kolibri/befit/callibri-befit-personal/?redirectFrom=14428>
- ³⁷⁹ <https://glucotrack.com/>
- ³⁸⁰ <https://choosemuse.com/>
- ³⁸¹ <https://medinateb.com/en/bioline/>
- ³⁸² <https://www.researchandmarkets.com/reports/5576225/functional-foods-market-forecast-to-2028-covid?srsId=AfmBOoph-drxMKsi0e4QGnMohMesVVpPIA7LgX8IWNE5eVF-tgTVeFq>
- ³⁸³ https://www.researchgate.net/publication/366511455_Functional_Food_Market_Analysis_Russian_and_International_Aspects
- ³⁸⁴ <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50755>
- ³⁸⁵ <https://roskachestvo.gov.ru/news/v-rossii-vydali-pervyy-sertifikat-sootvetstviya-standartam-funktsionalnogo-pitaniya/>
- ³⁸⁶ <https://rb.ru/news/re-feel-50/>
- ³⁸⁷ <https://nowfoods.pro/>
- ³⁸⁸ <https://www.bioniq.com/>
- ³⁸⁹ <https://cavita-group.ru/drinks-eng/tproduct/702150233-878667472171-biokontsentratturfa>
- ³⁹⁰ <https://evalar.ru>
- ³⁹¹ <https://adaptogenzz.ru>
- ³⁹² <https://www.nestlehealthscience.com/brands/solgar>

- 393 <https://www.celsius.com/>
- 394 <https://www.glanbia.com/>
- 395 <https://refeel.ru/>
- 396 <https://zbreadd.com/>
- 397 <https://bruttonetto.pro/>
- 398 <https://www.grindeks.com>
- 399 <https://www.takeda.com/ru-ru/>
- 400 <https://www.pikfarma.ru>
- 401 <https://pharmasyntez.com>
- 402 <https://polisann.ru>
- 403 <https://www.pikfarma.ru>
- 404 <https://www.gdx.net/>
- 405 <https://www.metabolon.com/>
- 406 waters.com
- 407 <https://www.chromolab.ru/>
- 408 <https://rtmis.ru/company/news/czifrovizacziya-zdravooxraneniya-2024.-obzor-tadvaizer.html>
- 409 <https://celsus.ai/blog/sistemy-podderzhki/>
- 410 <https://www.nutrinohealth.com/>
- 411 <https://www.livahealthcare.com/>
- 412 <https://biogenom.ru/>
- 413 <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/physiotherapy-equipment-and-accessories-global-market-report>
- 414 <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-personal-health-devices-market#:~:text=The%20global%20personal%20health%20devices,period%20of%202025%20to%202032.>
- 415 <https://www.verifiedmarketreports.com/product/biofeedback-equipment-market/>
- 416 <https://www.futuremarketinsights.com/reports/functional-food-ingredients-market>
- 417 <https://www.precedenceresearch.com/adaptogens-market#:~:text=Adaptogens%20Market%20Size%2C%20Share%20and,7.04%25%20between%202025%20and%202034.>
- 418 <https://www.marketresearchfuture.com/reports/omics-lab-service-market-33960>
- 419 <https://www.imarcgroup.com/clinical-decision-support-systems-market>
- 420 <https://www.un.org/ru/global-issues/ageing>
- 421 <https://www.elysiumhealth.com/products/longevity-starter-pack>

- ⁴²² <https://lenta.profinansy.ru/news/3821302>
- ⁴²³ <https://www.eisai.com/news/2025/news202532.html>
- ⁴²⁴ https://www.asna.ru/cards/memantin-verteks_20mg_n30_tab_pokrytye_plenochnoy_obolochkoy_verteks_ao.html
- ⁴²⁵ <https://maksavit.ru/catalog/474571/>
- ⁴²⁶ https://new.366.ru/p/memantin-tabl-p-p-o-10mg-30-210445/?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com
- ⁴²⁷ https://www.canonpharma.ru/catalog/memantin_kanon_10mg/
- ⁴²⁸ https://www.asna.ru/cards/memantin_10mg_n60_tab_pokrytye_plenochnoy_obolochkoy_farmzashchita_npts_fmba.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- ⁴²⁹ <https://novamedica.com/ru/portfel/14686>
- ⁴³⁰ https://lekkupi.ru/catalog/nejrodevit_tabletki_550mg_no100
- ⁴³¹ <https://vitual.ru/catalog/peptides/>
- ⁴³² [https://peptid.ru/catalog/biologicheski_aktivnye_dobavki_bady_npcriz/kompleks_3r/\\$?ysclid=maku7somr2706925320](https://peptid.ru/catalog/biologicheski_aktivnye_dobavki_bady_npcriz/kompleks_3r/$?ysclid=maku7somr2706925320)
- ⁴³³ <https://peptid.ru/>
- ⁴³⁴ https://peptides1.ru/press_center/news/announcement_of_new_complex_geroprotectors_from_peptides/
- ⁴³⁵ <https://store.insidetracker.com/products/innerage>
- ⁴³⁶ <https://www.mydnage.com/>
- ⁴³⁷ <https://agemeter.com/shop>
- ⁴³⁸ <https://www.elysiumhealth.com/products/index?srsItd=AfmBOoqzhbagAidVovncqlpR2RQEOboapYXwaYYHBjfqpKeCOc3GxLZZ>
- ⁴³⁹ <https://www.trudiagnostic.com/>
- ⁴⁴⁰ <https://liveforever.club/resources/young-ai>
- ⁴⁴¹ <https://medicalxpress.com/news/2025-03-ai-person-true-biological-age.html>
- ⁴⁴² <https://basisgg.ru/dlya-pacientov/aktivnoe-dolgoletie/>
- ⁴⁴³ <https://www.genotek.ru/genetics/>
- ⁴⁴⁴ <https://www.mk.ru/social/2024/11/21/poyavilsya-legkiy-sposob-opredelit-svoy-biologicheskij-vozrast.html>
- ⁴⁴⁵ <https://nowfoods.pro/>
- ⁴⁴⁶ https://zdravcity.ru/p_doppelgerc-aktiv-vitamin-mineralnyj-kompleks-50-kaps-n30-0012593.html?ysclid=m9s24gbwji262548878
- ⁴⁴⁷ <https://apteka.ru/product/maksilak-10-sht-kapsuly-5e326c94ca7bdc000192ef7b/?ysclid=m9s27913og812035119>

- ⁴⁴⁸ <https://solgarvitamin.ru/product/acidofilus-40/>
- ⁴⁴⁹ <https://planetazdorovo.ru/catalog/lekarstva-i-bad/pishchevaritelnyy-trakt/normalizatsiya-mikroflory/kompleks-dlya-vosstanovleniya-mi-45682903/?ysclid=m9s26dj96g710507790>
- ⁴⁵⁰ <https://shop.evalar.ru/catalog/anti-age/?ysclid=m9s2bvmgmgq840758083>
- ⁴⁵¹ https://zdravcity.ru/p_antioksidant-kompleks-gls-kapsuly-400mg-60sht-0210269.html?ysclid=m9s2dfevsz322845931
- ⁴⁵² <https://ru.siberianhealth.com/ru/blog/news/post26603/>
- ⁴⁵³ <https://scientificrussia.ru/articles/sozdany-novye-protivovirusnye-preparaty-sirokogo-spektra-dejstvia>
- ⁴⁵⁴ <https://www.gazeta.ru/science/news/2025/03/31/25440734.shtml>
- ⁴⁵⁵ <https://www.nature.com/articles/s41586-025-08700-0>
- ⁴⁵⁶ <https://www.hopkinsmedicine.org/musculoskeletal-center/platelet-rich-plasma-injections>
- ⁴⁵⁷ <https://medtour.help/ru/clinic/poliklinika-tara-70/>
- ⁴⁵⁸ <https://www.austinorthobio.com/contents/what-we-do/prp-therapy>
- ⁴⁵⁹ <https://www.ckbran.ru/hospital/otdelenie-gravitatsionnoj-khirurgii-krovi/prp-v-ortopedii>
- ⁴⁶⁰ <https://dr-ost.ru/metody-lecheniya/prp-terapiya/>
- ⁴⁶¹ <https://www.scz.ru/hospital/travmatologiya-khirurgiya/terapiya-prp-i-svf-prp-arthrex-acp-double-syringe-system/>
- ⁴⁶² <https://sklif.mos.ru/services/promo/laboratornaya-dagnostika/immunologiya--laboratornye-testy-dlya-tipirovaniya-tkani--prp-terapiya-trombotsitami-plazmy/>
- ⁴⁶³ <https://ria.ru/20221215/tpu-1838701538.html>
- ⁴⁶⁴ <https://www.oticon.com/inside-oticon/news/news/2021/may-10-oticon-more-industry-awards-for-innovation-in-tech>
- ⁴⁶⁵ <https://www.doro.com/en-gb/products/mobile-phones/>
- ⁴⁶⁶ <https://www.caring.com/senior-products/best-medical-alert-systems/tempo-medical-alert/>
- ⁴⁶⁷ <https://alivecor.com/products/kardiamobile6l>
- ⁴⁶⁸ <https://medminder.com/>
- ⁴⁶⁹ <https://www.vesti.ru/article/2484602>
- ⁴⁷⁰ https://store.google.com/us/product/pixel_watch_3?hl=en-US
- ⁴⁷¹ <https://newatlas.com/robotics/fourier-gr1-humanoid-robot/>
- ⁴⁷² <https://3dnews.ru/1109678/unitree-robotics-soobshchila-o-gotovnosti-eyo-chelovekopodobnogo-robota-g1-stoimostyu-16-000-k-massovomu-proizvodstvu>
- ⁴⁷³ https://global.honda/en/tech/Hands-free_seated_personal_mobility_device_UNI-ONE/

- ⁴⁷⁴ https://gelikon-line.ru/fitnes_brasleti_s_izmereniem_davleniya_i_pulsa/umnie-chasy-s-izmereniem-sahara-v-krovi/
- ⁴⁷⁵ <https://www.istok-audio.com/?ysclid=maurpfvysg932977350>
- ⁴⁷⁶ <https://lenta.ru/news/2021/11/13/help/>
- ⁴⁷⁷ <https://health.genotek.ru/>
- ⁴⁷⁸ <https://www.osnmedia.ru/obshhestvo/v-rossii-razrabotali-operatsionnuyu-sistemu-dlya-pozhilyh/>
- ⁴⁷⁹ <https://www.vedomosti.ru/investments/articles/2024/11/14/1075006-platforma-dolgozhitel>
- ⁴⁸⁰ <https://pt.2035.university/project/cifrova-zabota-umnyj-dom-prestarelyh>
- ⁴⁸¹ <https://qrepublik.com/ru>
- ⁴⁸² <https://pharmmedprom.ru/news/cifrovoy-kompanon-skrasit-odinochestvo-pozhilyh-lyudej/>
- ⁴⁸³ <https://brainphone.ru/>
- ⁴⁸⁴ <https://www.viome.com/>
- ⁴⁸⁵ <https://get.daytwo.com/personalized-nutrition-for-diabetics-nopricing-unbounce/>
- ⁴⁸⁶ https://www.genopalate.com/?srsId=AfmBOooxAw4z7Au-wsR2kW4l_WG9XVqz2kny6fCEJg1LZzEkQ2mQ1Ht-
- ⁴⁸⁷ <https://habit.com/>
- ⁴⁸⁸ <https://www.nestlehealthscience.ru/health-management/aging/weight-loss-and-malnutrition?ysclid=mausjdhiio336434622>
- ⁴⁸⁹ <https://dairynews.ru/news/danone-v-kitae-vypustil-maloezhku-dlya-pozhilykh-l.html>
- ⁴⁹⁰ <https://www.sechenov.ru/pressroom/news/v-sechenovskom-universitete-razrabatyvayut-innovatsionnye-produkty-dlya-prakticheskogo-zdravookhrane/>
- ⁴⁹¹ <https://atlas.ru/microbiome/nutrition>
- ⁴⁹² <https://www.genotek.ru/genetics/food/>
- ⁴⁹³ <https://nutricia-medical.ru/catalog/pitanie-dlya-pozhilyh-lyudej/>
- ⁴⁹⁴ <https://www.silversneakers.com/>
- ⁴⁹⁵ <https://hippocamera.com>
- ⁴⁹⁶ <https://www.silverfit.com/en/systems/silverfit-3d/>
- ⁴⁹⁷ https://msr.mosreg.ru/sobytiya/novosti-ministerstva/proekt-gubernatora-podmoskovya-aktivnoe-dolgoletie-otmecaet-5-letie?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- ⁴⁹⁸ <https://xn--j1agclit.xn--p1ai/university/>
- ⁴⁹⁹ <https://vsh25.net/>
- ⁵⁰⁰ https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_501185/

- ⁵⁰¹ <https://vademec.ru/news/2025/01/01/kak-natsproekty-budut-v-2025-godu-reformirovat-sistemu-zdravookhraneniya/>
- ⁵⁰² <http://government.ru/news/54356>
- ⁵⁰³ Федеральный закон от 30 ноября 2024 г. N 419-ФЗ «О федеральном бюджете на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов» https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_491969/
- ⁵⁰⁴ <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/wearable-medical-devices-market-101070>
- ⁵⁰⁵ <https://www.futuremarketinsights.com/reports/immunostimulants-market>
- ⁵⁰⁶ <https://www.futuremarketinsights.com/reports/vitamin-and-mineral-supplement-market>
- ⁵⁰⁷ <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-regenerative-medicines-market-industry>
- ⁵⁰⁸ <https://www.cognitivemarketresearch.com/longevity-and-anti-senescence-therapy-market-report>
- ⁵⁰⁹ <https://www.forbes.com/sites/josipamajic/2024/09/12/the-trillion-dollar-quest-for-healthier-aging-how-hevolution-foundation-is-reshaping-longevity-research/>
- ⁵¹⁰ <https://hevolution.com/en/web/guest/w/hevolution-foundation-transforming-healthspan-science-with-unprecedented-400m-funding-surge>
- ⁵¹¹ <https://skolkovo-resident.ru/rezidenty-skolkovo-rabotayut-nad-temoy-dolgoletiya/>