Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт экономики и менеджмента

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП
доктор экон. наук, профессор
_____Н.А. Скрыльникова

«21» июня 2021 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

РАЗВИТИЕ РЫНКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РФ

по основной образовательной программе подготовки магистров
направление подготовки 38.04.01 Экономика

Золотова Алёна Владимировна

Научный руководитель ВКР
доктор экон. наук, профессор
_____Н.А. Скрыльникова
подпись
«21» июня 2021 г.

Автор работы
студент группы № 271914
_____А.В. Золотова
подпись

Томск-2021

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт экономики и менеджмента

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Золотова Алёна Владимировна
(Ф.И.О. магистранта)

Направление подготовки	**38.04.01 Экономика**
Программа подготовки	**«Экономика»**
Квалификация (степень)	**магистр**

Исходные данные к работе:

Цель исследования: выявление структуры и институтов, регулирующих рынок генетических исследований, в целях определения направлений развития этого рынка.

Задачи исследования:

1) определить структуру рынка генетических исследований в мире и России;
2) проанализировать современное состояние рынка генетических исследований;
3) выявить спрос, предложение, факторы и способы ценообразования на российском рынке генетических исследований;
4) охарактеризовать деятельность компаний-лидеров в области медицинской генетики и геномики в России;
5) оценить социально-экономический потенциал от проведения генетических исследований в Сибири.

Объект исследования: экономические отношения в связи с развитием рынка генетических исследований.

Предмет исследования: развитие рынка генетических исследований в России.

№ п/п	содержание задания *(перечень разделов и ожидаемых результатов)*	срок реализации
1.	Дать общую характеристику рынка генетических исследований	8.04.2021-21.04.2021
2.	Проанализировать текущее состояние рынка генетических исследований в России	22.04.2021-10.05.2021
3.	Определить экономические эффекты практического применения генетических исследований в Сибири	10.05.2021-2.06.2021

Дата выдачи индивидуального задания: **«8» апреля 2021 г.**

Срок предзащиты ВКР (магистерской диссертации): **«3» июня 2021 г.**

Научный руководитель _____ Скрыльникова Н.А., профессор
(подпись) *(Ф.И.О.) должность*

Аннотация

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) содержит в себе 87 страниц, 3 рисунка, 3 таблицы, 82 источника и 4 приложения.

Объект исследования: экономические отношения в связи с развитием рынка генетических исследований.

Предмет исследования: развитие рынка генетических исследований в России.

Цель выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) - это выявление структуры и институтов, регулирующих рынок генетических исследований, в целях определения направлений развития этого рынка.

Достижение поставленной цели потребовало решение следующих задач:

1) определить структуру рынка генетических исследований в мире и России;

2) проанализировать современное состояние рынка генетических исследований;

3) выявить спрос, предложение, факторы и способы ценообразования на российском рынке генетических исследований;

4) охарактеризовать деятельность компаний-лидеров в области медицинской генетики и геномики в России;

5) оценить социально-экономический потенциал от проведения генетических исследований в Сибири.

В диссертации применены следующие подходы и методы: системный подход, аналитический метод, метод структурно-функционального анализа и социологические методы.

Элементы научного вклада диссертационного исследования:

1. предложена количественная и качественная оценка структуры и институтов, регулирующих мировой и российский рынки генетических исследований; выявлены барьеры входа на рынок медицинских генетических исследований;

2. охарактеризована инновационная и финансово-экономическая деятельность компаний-лидеров в области генетических исследований в Сибири.

Полученные в ходе исследования данные возможно использовать:

1. для обоснования инвестирования в медицинские исследований в России и повышения инвестиционной привлекательности Сибири;

2. для дальнейшего прогнозирования рынка генетических исследований;

3. для конкретизации направлений развития в рамках национальных проектов.

Магистерская диссертация состоит из трёх глав.

Во введении описана актуальность темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), цели и задачи, объект, предмет и методология исследования, сформулированы элементы научного вклада, описана практическая значимость, приведена структура работы и описаны ограничения исследования.

В первой главе дана общая характеристика мирового и российского рынка генетических исследований. Описаны структура, современное состояние рынка и специфические барьеры входа для отрасли.

Во второй главе анализируется текущее состояние рынка генетических исследований в России: оценивается общая ёмкость рынка, приводится перечень российских компаний, оказывающих рассматриваемые услуги, и анализ перспектив их развития, внедрения новых методов описания макромолекул и дается оценка правового и институционального регулирования медицинской генетики в России.

Третья глава содержит анализ практического применения генетических исследований: определяется социально-экономическое влияние генетических исследований, особенности функционирования в России и на территории Сибири.

В заключении приводятся выводы о достижении поставленных цели и задач выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), подтверждение актуальности и востребованности темы исследования.

Annotation

The final qualifying work (master's thesis) contains 87 pages, 3 figures, 3 tables, 82 sources and 4 applications.

Research object: economic relations in connection with the development of genetic research studies.

Subject of research: the development of the market for genetic research in Russia.

The purpose of the final qualification work (master's thesis) is to identify the structures and institutions that regulate the market for genetic research in order to determine the direction of development of this market.

Achieving this goal required solving the following tasks:

1. determine the structure of the market for genetic research in the world and in Russia;
2. analyze the current state of the market for genetic research;
3. to identify demand, supply, factors and methods of pricing in the Russian market for genetic research;
4. to characterize the activities of leading companies in the field of medical genetics and genomics in Russia;
5. assess the socio-economic potential from conducting genetic research in Siberia.

The dissertation uses the following approaches and methods: systems approach, analytical method, method of structural-functional analysis and sociological methods.

Elements of the scientific contribution of the dissertation research:

1. a quantitative and qualitative assessment of the structure and institutions that regulate the global and Russian markets for genetic research is proposed; identified barriers to entry into the medical genetic research market;

2. the innovation and financial and economic activities of the leading companies in the field of genetic research in Siberia are characterized.

The data obtained during the study can be used:

1. to justify investment in medical research in Russia and increase the investment attractiveness of Siberia;

2. to further forecast the market for genetic research;

3. to concretize the directions of development within the framework of national projects.

The master's thesis consists of three chapters.

The introduction describes the relevance of the topic of the final qualifying work (master's thesis), goals and objectives, object, subject and research methodology, formulates the elements

of novelty, describes the practical significance, gives the structure of the work and describes the limitations of the research.

The first chapter provides a general description of the global and Russian market for genetic research. The structure, current state of the market and specific barriers to entry for the industry are described.

In the second chapter, the current state of the market for genetic research in Russia is analyzed: the total market capacity is assessed, a list of Russian companies providing the services under consideration, and an analysis of the prospects for their development, the introduction of new methods for describing macromolecules, and an assessment of the legal and institutional regulation of medical genetics in Russia is given.

The third chapter contains an analysis of the practical application of genetic research: the socio-economic impact of genetic research is determined, the features of functioning in Russia and on the territory of Siberia.

In the conclusion, conclusions are given on the achievement of the goals and objectives of the final qualifying work (master's thesis), confirmation of the relevance and relevance of the research topic.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

1 Общая характеристика рынка генетических исследований 5

1.1 Структура рынка генетических исследований 5

1.2 Современное состояние мирового рынка генетических исследований 20

1.3 Барьеры входа на рынок генетических исследований 29

2 Анализ текущего состояния рынка генетических исследований в России 32

2.1 Спрос и предложение на рынке генетических исследований в России 32

2.2 Факторы и способы ценообразования на услуги генетических исследований в России 46

2.3 Анализ деятельности компаний-лидеров в области генетических исследований в России 54

3 Экономические эффекты практического применения генетических исследований 60

3.1 Инновационные проекты на рынке генетических исследований в Сибири 60

3.2 Оценка социально-экономического влияния генетических исследований и перспектив их применения в Сибири 69

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 76

ЛИТЕРАТУРА 79

ПРИЛОЖЕНИЕ А 88

ПРИЛОЖЕНИЕ Б 92

ПРИЛОЖЕНИЕ В 94

ПРИЛОЖЕНИЕ Г 95

ВВЕДЕНИЕ

Кризис мировой системы здравоохранения показал необходимость пересмотра подходов к методологии ведения пациентов. Было доказано, что применение индивидуального плана лечения даёт лучшие результаты и снижает вероятность проявления побочных реакций и, как следствие, улучшает качество жизни. Согласно международным исследованиям, развитие персонализированной медицины приведет к увеличению прибыли компаний в здравоохранении.

Персонализированная медицина в современном понимании берет начало от появления полной расшифровки генома человека. Этот раздел медицины не ограничивается исключительно геномом человека, но генетические исследования составляют значительную часть индустрии. Ожидаемое регулярное использование биобанков в медицинской практике охватывает как частные компании, так и государственные. Здравоохранение сосредотачивается в этой области, поэтому происходит рост инвестиций в быстрорастущие компании на рынке персонализированной медицины и генетических исследований.

Международный рынок генетических исследований развит в странах ЕС и США. Больший ВВП по сравнению с другими странами позволяет развивать необходимую инфраструктуру для субъектов этого рынка. Рынок генетики в России отличается от аналогичных рынков развитых стран, что приводит к появлению спекулятивных инвестпрограмм.

Изучение медицинской генетики с экономической точки зрения не находит должного внимания в исследовательском поле. Понимание реальных тенденций развития рынка генетических исследований затруднено отсутствием релевантной информации и адекватных инструментов ее использования. Анализ рынка генетических исследований занимает внимание лишь представителей, как правило, бизнеса. В аналитических отчетах Россия затрагивается в редких случаях затрагивается, чаще всего она входит в обширную группу стран Восточной Европы ввиду недостаточной развитости этого рынка в регионе. Поэтому в работе сделан акцент на анализе развития российского рынка генетических исследований.

Объект исследования: экономические отношения в связи с развитием рынка генетических исследований.

Предмет исследования: развитие рынка генетических исследований в России.

Цель исследования: выявление структуры и институтов, регулирующих рынок генетических исследований, в целях определения направлений развития этого рынка.

Задачи исследования:

1) определить структуру рынка генетических исследований в мире и России;

2) проанализировать современное состояние рынка генетических исследований;

3) выявить спрос, предложение, факторы и способы ценообразования на российском рынке генетических исследований;

4) охарактеризовать деятельность компаний-лидеров в области медицинской генетики и геномики в России;

5) оценить социально-экономический потенциал от проведения генетических исследований в Сибири.

Предполагается, что международный рынок генетических исследований развит в странах ЕС и США. Больший ВВП по сравнению с другими странами позволяет развивать необходимую инфраструктуру для рыночных субъектов. Рынок медицины в России существенно отличается от аналогичных рынков развитых стран, что приводит к появлению спекулятивных инвестпрограмм. На национальном уровне государства сталкиваются с необходимостью модернизации экономики и изменения системы здравоохранения. Привлечение инвестиционных средств в Россию и, в частности, Сибирский регион способствует реформированию нынешний системы здравоохранения. На примере Томской области будет доказано, что повышает эффективность проводимых изменений.

В диссертации применены следующие подходы и методы: системный подход, аналитический метод, метод структурно-функционального анализа и социологические методы.

Теоретической основой работы являются материалы исследований отечественных и зарубежных ученых в сфере инноваций, социологии медицины, организации и экономики здравоохранения, принятия инновационных и управленческих решений.

Исследовательская база включает источники вторичных данных: статьи в академических периодических изданиях, научные монографии, СМИ, отраслевые издания, деловые издания, новостные ленты, специализированные интернет-порталы, корпоративная информация, отчетность компаний, прайс-листы, каталоги продукции, каталоги и материалы отраслевых мероприятий, данные ассоциаций, веб-сайты участников рынка, специальные базы данных финансовой информации и другие источники информации.

Элементы научного вклада диссертационного исследования:

1. предложена количественная и качественная оценка структуры и институтов, регулирующих мировой и российский рынки генетических исследований; выявлены барьеры входа на рынок медицинских генетических исследований;

2. охарактеризована инновационная и финансово-экономическая деятельность компаний-лидеров в области генетических исследований в Сибири.

Полученные в ходе исследования данные возможно использовать:

1. для обоснования инвестирования в медицинские исследований в России и повышения инвестиционной привлекательности Сибири;

2. для дальнейшего прогнозирования рынка генетических исследований;

3. для конкретизации направлений развития в рамках национальных проектов.

Магистерская диссертация состоит из трёх глав.

Во введении описана актуальность темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), цели и задачи, объект, предмет и методология исследования, сформулированы элементы научного вклада, описана практическая значимость, приведена структура работы и описаны ограничения исследования.

В первой главе дана общая характеристика мирового и российского рынка генетических исследований. Описаны структура, современное состояние рынка и специфические барьеры входа для отрасли.

Во второй главе анализируется текущее состояние рынка генетических исследований в России: оценивается общая ёмкость рынка, приводится перечень российских компаний, оказывающих рассматриваемые услуги, и анализ перспектив их развития, внедрения новых методов описания макромолекул и дается оценка правового и институционального регулирования медицинской генетики в России.

Третья глава содержит анализ практического применения генетических исследований: определяется социально-экономическое влияние генетических исследований, особенности функционирования в России и на территории Сибири.

В заключении приводятся выводы о достижении поставленных цели и задач выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), подтверждение актуальности и востребованности темы исследования.

1 Общая характеристика рынка генетических исследований

1.1 Структура рынка генетических исследований

Экономикой здравоохранения как дисциплиной стали интересоваться лишь во второй половине XX века., когда здравоохранение стало рассматриваться как перспективное направление вложений разного рода капитала в проекты, связанные с повышение качества жизни населения, что экономически выгодно и приносит реальный доход обществу. Усилия были сосредоточены на понимании и определении терминов, связанных со здоровьем, его стоимость, перечень оказываемых услуг, организации и оказанию медицинских и социальных услуг.

Область здравоохранения является приоритетным направлением у правительств, поэтому исполнительные власти проводят политику стимулирования исследований в медицине и регулировании отношений внутри рынка.

По оценкам, от 1 до 3 % общего глобального бремени болезней может быть уменьшено в следующие 10-20 лет с помощью медицинских приложений, что примерно эквивалентно устранению глобального бремени болезней в виде рака легких, рака груди и рака простаты вместе взятых. Такие достижения могут иметь значительные побочные эффекты для других отраслей[1]. Например, увеличение продолжительности жизни может повлиять на отрасль страхования жизни. В краткосрочной перспективе ожидается снижение бремени болезней в терапевтических областях, где уже существуют клеточные и генные методы лечения, включая, например, лечение определенных типов моногенных заболеваний и рака. В более долгосрочной перспективе инновации, вероятно, распространятся на более терапевтические области, такие как сердечно-сосудистые и нейродегенеративные заболевания. Антивозрастные методы лечения также могут принести свои плоды в долгосрочной перспективе. В репродуктивной медицине уже существует генетический скрининг родителей и эмбрионов на определенные заболевания. В более долгосрочной перспективе может появиться редактирование эмбрионов в медицинских целях. Практически все влияние на здоровье человека определяется ускоренными исследованиями, а также персонализацией и точностью на генетическом уровне. Устойчивое развитие и другие приложения.

Составление генетических карт, лечение онкологических и геронтологических заболеваний тесно связано с новой отраслью — персонализированной медициной,

---

[1] Chui M., Evers M., Manyika J. [et al.] The bio revolution : innovations transforming economies, societies, and our lives // McKinsey Global Institute. [S.l.], 2020. P. 62. URL: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/pharmaceuticals%20and%20medical%20products/our%20insights/the%20bio%20revolution%20innovations%20transforming%20economies%20societies%20and%20our%20lives/may_2020_mgi_bio_revolution_report.pdf (access date: 16.06.2021).

появление которой связано с расшифровкой генома человека в начале XXI века. В то время, как отрасль здравоохранения тратит отрасль 2,5 миллиарда долларов в год на неэффективную терапию, пациенты могут получать малоэффективное лечение 12 недель, дожидаясь нахождения правильной линии лечения[2]. Согласно данным фармацевтических компаний, большинство лекарственных препаратов не помогают пациентам[3]. Это связано с тем, что у пациентов разная восприимчивость к лекарственным препаратам ввиду генетических особенностей. По разным данным препараты помогают в диапазоне 20-60% случаев. Из-за назначения разных препаратов (то есть второй, третьей и последующих линий лечения) здоровье пациента ухудшается, а момент выздоровления оттягивается. В ближайшем будущем пациентам не придется тратить время и разочаровываться из-за месяцев неэффективной терапии, а провайдерам не придется тратить деньги и ресурсы на неэффективное лечение.

В связи с этой статистикой можно предположить, что в каждом клиническом случае требуется индивидуальный подход к диагностированию и лечению заболеваний. Ранее учёными и врачами-практиками уже было доказано, что применение индивидуального плана лечения даёт лучшие результаты и снижает вероятность проявления побочных реакций[4].

Персонализированная медицина представляет собой совокупность профилактики и лечения заболеваний, основанных на индивидуальных особенностях. Большая роль отводится превенции заболеваний. Предотвращение болезней помогает:

1) снизить нагрузку на здравоохранение;
2) улучшить экономическую ситуацию в стране;
3) повысить благосостояние населения.

В связи с экономическими эффектами персонализированной медицины и выделения ее в самостоятельную методику лечения целесообразно ввести авторское понятие «рынок персонализированной медицины».

Рынок персонализированной медицины – это совокупность медицинских технологий, изделий медицинской техники, методов организации медицинской деятельности, фармакологических средств, врачебного воздействия и профилактики, акцентирующих

---

[2] Lagasse J. Precision medicine has potential to reduce wasteful ineffective treatments, study says // Healthcare Finance. [S.l.], 2018. URL: https://www.healthcarefinancenews.com/news/precision-medicine-has-potential-reduce-wasteful-ineffective-treatments-study-says (access date: 10.06.2021).

[3] Акулиничев А., Кутузов Р. Медицина для каждого // Ведомости. М., 2019. URL: https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2019/10/30/814944-meditsina-kazhdogo (дата обращения: 10.06.2021).

[4] Петров В. И., Шишиморов И. Н., Магницкая О. В. [и др.] Персонализированная медицина: эволюция методологии и проблемы практического внедрения // Вестник ВолГМУ. 2016. №1 (57). С. 3–11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannaya-meditsina-evolyutsiya-metodologii-i-problemy-prakticheskogo-vnedreniya (дата обращения: 15.06.2021).

внимание на индивидуальных особенностях пациента и отводящих большое значение коммуникации «врач-пациент».

В здравоохранении ключевую роль играет человек, так как эта сфера относится к социальным и личным благам. Отношения врача и пациента важны в процессе лечения, в персонализированной медицине на них делается акцент. Клиентский опыт особо важен в сфере услуг, поэтому «продукт» в данном случае может отводиться на второй план. При этом стоит подчеркнуть, что безусловная клиент ориентированность не тождественна клиентскому опыту и индивидуальному подходу.

Опыт пациентов особенно важен при подборе индивидуальной линии решения проблем. Например, негативный опыт или недостаточный эффект от схемы лечения конкретными препаратами и методиками повлияет на решение о сокращении перечня генетических исследований в конкретном случае.

Основной особенностью экономических институтов в медицине является большая роль справедливости. В теории публичной политики широкие дискуссии вызывает вопрос справедливости. Поэтому для понимания специфики отраслевых рынков здравоохранения важно обращаться к культурным особенностям и социальным нормам государства или рассматриваемого института.

Несмотря на то, что основными инициаторами инноваций в сфере здравоохранения являются коммерческие компании, исполнительные власти и исследовательские группы, конечные потребители также задействованы и заинтересованы в появлении новых продуктов. Инновации, созданные людьми для личного пользования, именуются пользовательскими. По классификации Гольта Ф.[5], в рамках подхода существует две ключевые стороны – сообщество практиков, которое пытается лечить болезни; и пациенты, ищущие новый или улучшенный метод лечения. нового или улучшенного метода лечения болезни выступают люди, страдающие от этой болезни, а сообществом практиков — те, кто пытается их лечить. Некоторые орфанные заболевания настолько малочислены, что инициаторами их изучения и лечения становятся именно пациенты и их близкое окружение. Недостаточно развитая инфраструктура по отношению к генетическим заболеваниям провоцирует людей на совершение преступления (как правило, это ввоз незарегистрированных или запрещенных в конкретной стране лекарств). Только систематические нарушения в области транзакций конкретного препарата или яркий активизм способны привлечь к проблеме лечения и восстановления государство.

[5] Гольт Ф. Пользовательские инновации в цифровой экономике // Форсайт. 2019. Т. 13, № 3. С. 6–12.

В зарубежной литературе первое исследование по теме экономики персонализированной медицины датировано 2009 годом[6]. Именно в эти годы начали активно развиваться тесты, связанные с геномом человека. Экономические и социо-экономические работы по теме персонализированной медицины активно стали публиковаться в середине 2010-х гг.[7].

Jain K. представил в 2015 году обширный труд по персонализированной медицине и генетике, в которой затрагивал экономические и социальные последствия нового направления в медицине[8]. Учёный акцентировал внимание на фармацевтике и фармакогеномике. Был сделан вывод, что из-за разрыва между богатыми и бедными странами внедрение персонализированной медицины в мировой практике будет крайне затруднительно.

Несмотря на косвенное сокращение издержек и выгод, направление по-прежнему остается дорогостоящим и требует активных реформ в государственной политике. В работе не затронута тема персонализированных гаджетов и информационных технологий (IT), профилактике и превенции заболеваний.

Помимо этого, в работе важно различать термины ген и геном, генетика, «медицинская генетика» и «медицинская геномика».

Ключевое отличие между геном и геномом то, что ген - это специфический фрагмент ДНК, который кодирует белок, а геном - это совокупность ДНК организма, которая содержит всю генетическую информацию.

Генетика занимается изучением генов, их вариаций и наследственностей в организме. Существует большое количество направлений в рамках генетике, она может включать в себя всевозможные направления: от генетики растений и радиационной генетики до спортивной генетики и геномики.

Медицинская генетика как одно из направлений персонализированной медицины, включающей в себя генетические исследования, направленные на диагностику заболеваний

---

[6] Davis J. C. The microeconomics of personalized medicine: today's challenge and tomorrow's promise // Nature Reviews Drug Discovery. 2009. Vol. 8, № 4. P. 279–286;

[7] Bosshard K. Law and Economics of Personalized Medicine. Institutional Levers to Foster the Translation of Personalized Medicine. Berlin, 2018. P. 336; Fugel H., Nuijten M., Postma M. [et al.] Economic Evaluation in Stratified Medicine: Methodological Issues and Challenges // Frontiers in pharmacology. 2016. Vol. 7. P. 1–7; Gavan S, Payne A., Payne K. The Economic Case for Precision Medicine // Expert Review of Precision Medicine and Drug Development. 2018. № 3. P. 1–9; Ghosh S. Identity, Invention, and the Culture of Personalized Medicine Patenting. Cambridge, 2012. P. 232; Meoni P. Economic Evaluations of Pharmacogenetic Approaches in Infectious Diseases : A Review of Current Approaches and Evaluation of Critical Aspects Affecting their Quality // Journal of Public Health in Africa. 2013. № 4. P. 78–83; Shabaruddin F., Payne K., Fleeman N. Economic evaluations of personalized medicine: Existing challenges and current developments // Pharmacogenomics and Personalized Medicine. 2015. № 8. P. 115–126; Sun S. Socio-economics of Personalized Medicine in Asia. London, 2016. P. 210.

[8] Jain K. Textbook of Personalized Medicine. Berlin, 2015. P. 763.

человека, фармакогенетические исследования, популяционную генетику, сервисы по генетическому консультированию[9]. Медицинская генетика позволяет масштабные генетические и геномные перестройки, третированные аномалии, приводящие к ухудшению качества жизни и развитию патологий. Генетика работает напрямую с биологическим материалом, а не с косвенными характеристиками, что значительно повышает точность диагностики. Генетический материал человека остается неизменным на протяжении всей его жизни, что позволяет строить прогнозы относительно риска заболеваемости и корректировать образ жизни для улучшения характеристик.

Для государства генетическое тестирование населения способно сохранить человеческий капитал. Улучшение качества жизни населения также скажется положительно на состоянии рынка труда за счет сохранения трудоспособности населения и сократит расходы на институты здравоохранения. Высокий уровень здравоохранения способен стать стимулом для привлечения миграционных и туристических, инвестиционных потоков. Не удивительно, что капитал направился в сторону медицины, которая доказала еще раз свою значимость в распределении общественных и частных ресурсов.

Медицинская генетика занимается мутациями и другими факторами, отвечающими за наследственные заболевания. Изучает закономерности передачи наследственных болезней, разрабатывает методы диагностики, лечения и предупреждения развития таких болезней.

Медицинская геномика исследует геном человека и геномы патогенных организмом с целью решения задач прикладной и клинической медицины. В отличие от генетики, геномика больше ориентирована на сектор B2C. B2C – это термин, обозначающий коммерческие взаимоотношения между представителями бизнеса и конечным потребителем. Улучшенное версией B2C считается D2C (Direct to Consumer), где услуга или товар предоставляется напрямую потребителю без посредника. В рамках рынка генетических исследований и персонализированной медицины вообще эта бизнес-модель самая популярная и выделена в отдельное направление.

Благодаря расшифровке генома стало гораздо проще и дешевле выявлять предрасположенность к различным заболеваниям, как наследственным, так и ненаследственным. Для решения таких задач стало достаточно проанализировать конкретный участок генома, а не искать по всей совокупности наследственной

[9] Анализ российского и международного рынка медицинской генетики // Инфраструктурный центр HealthNet НТИ. Новосибирск, 2018. С. 2. URL: https://healthnet.academpark.com/images/genetic_medicine.pdf (дата обращения: 06.04.2021).

информации. Появилась возможность связать многие признаки и патологии с конкретными генами, что позволяет сузить область исследования и упростить его методику. «Растущее применение цифровой геномики в секвенировании следующего поколения и широкое использование микроорганизмов в диагностической индустрии будет способствовать дальнейшему росту»[10].

Именно из-за этих возможностей начала развиваться персональная геномика — как наука и как область услуг, ниша для бизнеса и стартапов. Она представляет собой раздел геномики, связанный с секвенированием и анализом генома человека. Надо отметить, что специалисты по медицинской геномике и генетике не разделяют наследственные и ненаследственные заболевания. Любая патология, в том числе даже травма, возникают и развиваются только благодаря наличию и выраженности определенных предрасположенностей, которые задаются генетически и формируются с помощью механизмов наследственности.

Более того, диагностика и лечение заболеваний - не единственная область применения методов генетического анализа и персональной геномики. Разнообразный сектор развлекательной геномики занимает большую нишу на рынке.

Наиболее значимые для рассматриваемой отрасли положения заключаются в международных актах, соглашениях членов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). В России — Конституции РФ[11], федеральных законах[12] и других законодательных

---

[10] Исаков Д. Размер рынка геномики. Конкурентная динамика и глобальный прогноз до 2025 года // MegaTrends. [Б.м.], 2021. URL: https://megatrends.su/блог/digital-genomics/ (дата обращения: 06.04.2021).

[11] Конституция Российской Федерации : принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г. : (с изм. от 1 июля 2020 г.) (гл. 2, ст. 41) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

[12] О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд : федер. закон от 21 июля 2005 г. № 94-ФЗ : (ред. от 02 июля 2013 г.). // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та. Утратил силу; О персональных данных : федер. закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ (ред. от 30 дек. 2020 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та; Об обращении лекарственных средств : федер. закон от 12 апр. 2010 г. № 61-ФЗ : (ред. от 22 дек. 2020 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та; Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации : федер. закон от 21 нояб. 2011 г. № 323-ФЗ : (ред. от 24 апр. 2020 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та; О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд : федер. закон от 05 апр. 2013 г. № 44-ФЗ : (ред. от 21 июля 2014) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та; О внесении изменений в статью 40 Федерального закона «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации по вопросам клинических рекомендаций» : федер. закон от 25 дек. 2018 г. № 489-ФЗ // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

актах[13]. Они регулируют роль здравоохранения в государственной системе, права граждан, юридические аспекты работы медицинских учреждений.

Рынок медицинской генетики, как составная часть более обширных рынков здравоохранения и персонализированной медицины, включает в себя преимущественно оказание генетических услуг и производственно-исследовательскую часть, связанные с медицинской генетикой и геномикой человека. На рынке генетических исследований активную роль играют частные компании в большинстве стран мира, в России - традиционно государство. В генетике основными стейкхолдерами являются не только медицинские и фармацевтические компании, но и информационные холдинги, как Alphabet Inc. (владелец Google и др.).

Чтобы получить доступ к большим наборам данных, фармацевтические и биотехнологические компании наладили партнерские отношения с государственными и частными организациями, такими как компании, занимающиеся генетическим тестированием непосредственно потребителей, чтобы покупать геномные и связанные со здоровьем базы данных, собранные у участников исследования и клиентов. Хотя частные лица в основном поддерживают обмен данными в исследовательских целях, коммерческий характер такого обмена данными вызывает некоторые вопросы, касающиеся прав субъектов данных и справедливости в распределении выгод. В ответ появилось новое поколение стартапов в области секвенирования и обмена данными, таких как Nebula Genomics, LunaDNA, и EncrypGen, цель которых - оставить контроль над данными в руках каждого отдельного клиента. В частности, такие так называемые «рынки данных ДНК» позволяют людям получать различные виды денежных стимулов для секвенирования своего генома и обмена им с заинтересованными коммерческими сторонами.

[13] О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года : Указ Президента Рос. Федерации от 6 июня 2019 г. № 254 // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та; О федеральной целевой программе «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу : постановление Правительства Рос. Федерации от 17 февр. 2011 г. № 91 (ред. от 06 нояб. 2014 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та; О Федеральном центре компетенций Минздрава России по внедрению технологий бережливого производства в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь : приказ М-ва здравоохранения Рос. Федерации от 29 окт. 2019 г. № 902 // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та; Об утверждении Концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины : приказ М-ва здравоохранения РФ от 24 апр. 2018 г. № 186 // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та; О Перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 6 янв. 2015 г. № 7-р // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. М., 2021. Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

Рынок генетических исследований можно представить в виде двух подсистем: исследовательской и производственной. Особенностью рыка является то, что стейкхолдеры тесно связаны между собой на этом рынке. Научные исследования и клинико-лабораторная диагностика (КДЛ) невозможны без реагентов, оборудования и базовых расходных материалов. Расходные материалы включены в этот перечень, потому что содержат большое количество наименований. Расходные материалы всегда одноразовые, поэтому производители этих материалов будут получать на постоянной основе доход от деятельности медицинских и научно-исследовательских организаций.

К исследовательской подсистеме в работе отнесены КДЛ и деятельность научно-исследовательских подразделений и структур. КДЛ могут обслуживать интересы как частных лиц (например, клиенты частных лабораторий), так и юридические организации (медицинские учреждения, косметологические салоны и т.д.). Научно-исследовательские структуры могут существовать в виде институтов, академий, отдельных кафедр в университетах, научно-производственных предприятиях, исследовательских групп при производственных компаниях и холдингах.

Отнесение медицинских организаций и врачей к конкретной области затруднено, а выделение в отдельную подсистему является нецелесообразным. Врачи-генетики представляют (производят) конкретную услугу, но при этом занимается исследовательской деятельностью в рамках персонализированного подхода. Например, существует специальность врач-исследователь в рамках направления «Персонализированная медицина» в Сеченовском университете.

Рынок генетических исследований следует разделять на секторы B2B, B2C, B2G, G2B.

B2B – это сектор рынка, который работает не на конечного потребителя, а на другой бизнес. B2B включает обеспечение каких-нибудь производственных фирм сопроводительными услугами, дополнительным оборудованием и т. д. Под понятием B2B также подразумеваются системы электронной коммерции, или системы электронной торговли — программные-аппаратные комплексы, являющиеся инструментами для осуществления торгово-закупочной деятельности в Интернете. Например, развитием электронной коммерции обеспечение платежными системами является задачей генетических компаний. Внедрением программного обеспечения и решений в сфере генетики в посведневность, а также более глобальные проекты, занимается цифровая геномика.

Производственная и цифровая часть входят именно в сектор B2B.

К сектору относятся:

- реагенты;
- производственные компоненты;
- расходные материалы;
- медицинское оборудование;
- биобанки;
- базы данных;
- обработка биоинформационных данных;
- электронная система здравоохранения;
- создание приложений;
- обслуживающая инфраструктура и т.д.

Сектор B2C эффективен в здравоохранении для устранения различий между крупными городами и удалёнными регионами в смысле доступности товаров и услуг для пациентов. B2C позволяет вести прямые продажи с минимальным количеством посредников. Устранение посредников даёт возможность устанавливать конкурентные цены на местах и даже увеличивать их, что, естественно, приведёт к росту прибыли.

Один из наиболее популярных инструментов B2C - Интернет-магазин. Зачастую клиенты заказывают тесты курьерской службой. Курьер приезжает с набором для взятия материала, человек сам делает забор ДНК. Курьеру остается только отправить материал напрямую в лабораторию или транспортную компанию. То есть конечному потребителю и генетической организации нет необходимости находиться в одном городе, достаточно иметь развитую логистическую систему и веб-сайт. В этом секторе наиболее популярна развлекательная геномика.

В работе разделяются общественно значимые генетические услуги и «популярные». Значимыми для общества направления являются: предиктивная медицина, планирование семьи, фармакогенетика. Популярными – профессиональная ориентация, исследование генетической истории и этническое происхождение, нутригеномика, и anti-age (медицинское направление, обещающее продлить и улучшить качество жизни). Нутригеномика и anti-age входят в более обширную группу предикативной медицины.

B2C в себя включает:

1. предиктивную медицину, то есть, выявление предрасположенностей к тем или иным состояниям и заболеваниям на основе генного анализа. Наиболее распространены два направления такого анализа: поиска генетических маркеров и полногеномного поиска ассоциаций.

Генетические маркеры — это белки, сигнализирующие о статистической (чаще всего) связи определенной генной последовательности с определенным заболеванием.

Полногеномные ассоциации — это связи между последовательностями генов и фенотипическими признаками (внешними и внутренними свойствами организма, приобретёнными им в ходе развития).

На отдельном месте стоит онкогенетика, в частности — анализ изменения генетического и хромосомного аппарата злокачественных клеток, который помогает выявить клетки раковой опухоли на самой ранней стадии её развития, пока методы цитологии и патанатомии никаких изменений не фиксируют. Большой вклад в развитие направления сделала А.Джоли. Операция Анджелины Джоли по удалению молочных желез в 2013 году из-за риска развития онкологии привела к росту спроса на генетическую диагностику рака груди среди американских женщин[14];

2. профессиональную ориентацию — выявление предрасположенности к различным видам спорта, жанрам искусства или другим областям деятельности. В криминологии также делаются попытки связывать с генетическими особенностями склонность к определенным видам преступлений, но на рынок услуг и продуктов эти исследования пока не выходят;

3. планирование семьи — тестирование совместимости супругов, поиск биохимических маркеров патологических состояний, опасных при беременности, маркеров, сигнализирующих вероятность развитий заболеваний у ребенка. Пренатальный генетический скрининг — поиск в сыворотке крови беременной женщины биохимических маркеров, сигнализирующих о вероятности генетических или хромосомных аномалий у плода. В большинстве развитых и развивающихся стран содержится перечень аномалий, на которые бесплатно тестируют беременную женщину;

4. исследования личной генетической истории — этническая принадлежность, происхождение, родословная. Генетическая экспертиза на отцовство, материнство и другие виды родственных связей. Очень популярны тестирования, которые позволяют определить процентное соотношение принадлежности к следующим историко-популяционным группам:

а) европейская группа;

б) восточноазиатская группа;

в) юго-восточная группа;

г) африканская группа.

По маркерам определяется процент предков заказчика из конкретного региона. Иными словами, результат анализа показывает соотношение историко-популяционных групп в геноме заказчика;

---

[14] Салькова А. Американки взялись за грудь вслед за Джоли // Газета.ру. М., 2016. URL: https://www.gazeta.ru/science/2016/12/15_a_10427423.shtml (дата обращения: 16.06.2021).

5. фармакогенетику — подбор лекарств на основании генетических особенностей. Прогнозирование действия лекарства на организм, аллергий. Создание более безопасных и эффективных препаратов. Фармакогенетика является мощным инструментом в клинической онкологии, поскольку у большинства противораковых препаратов очень узкий терапевтический спектр использования, и пациенты с ослабленным состоянием могут испытывать детоксикацию от лекарств. Несмотря на многочисленные успехи медикаментозного лечения, большинство лекарств не тестируется с помощью полногеномного поиска ассоциаций (GWAS, направление биологических (как правило, биомедицинских) исследований, связанных с исследованием ассоциаций между геномными вариантами и фенотипическими признаками).

Если персонализация станет широко распространена, то лекарственная терапия будет более эффективной и менее дорогостоящей за счёт прекращения выписывания рецептов препаратов, которые были признаны безрезультатными или сильно опасными из-за побочных эффектов, появляющихся у определённых генотипов. Для фармацевтических компаний очень затратно останавливать производство лекарства из-за того, что небольшая часть населения испытывает сильные побочные действия, но при помощи фармакогенетики возможна разработка и лицензирование препарата, предназначенного специально для той группы людей, которые генетически предрасположены к вредоносным побочным эффектам.

Рынок генетики невозможен без биобанков, под которыми чаще всего понимается биологические образцы материалов, как кровь, ДНК и т.д. Информация, которая в них содержится, представляет огромный коммерческий потенциал. Поэтому частные компании стремятся завладеть этими индивидуальными базами данных.

Поскольку основную инициативу по созданию биобанков, как показывает мировой опыт, дают компании, в частности фармацевтические, биобанк — это еще и сфера использования результатов научной и технологической деятельности в коммерческих целях[15]. Например, фармацевтические биобанки показывают наибольшую динамику в развитии. Фармацевтические компании заинтересованы в том, чтобы за счет генетического материала ускорять и удешевлять исследования на доклинической стадии апробации лекарственных средств[16].

Исследование биобанка может показать, какие патологии являются распространенными с той или иной частотой в популяциях, для того чтобы

[15] Брызгалина Е. Биобанки // Постнаука. М., 2019. URL: https://postnauka.ru/video/101531 (дата обращения: 09.05.2021).

[16] Там же.

фармацевтические компании могли прогнозировать распределение капиталов на разработку лекарств в тех сферах, где они будут востребованы, в тех отраслях здравоохранения, где может возникнуть заинтересованность в фармацевтических разработках[17]. «Поэтому биобанк — это институция нового типа, объединяющая интересы различных стейкхолдеров, которые часто не совпадают друг с другом»[18].

Персональные геномные данные и связанные с ними данные о здоровье являются ценными ресурсами как для исследований, финансируемых государством, так и для коммерческих организаций при разработке новых лекарств, методов лечения и диагностических тестов. Чтобы получить доступ к большим наборам данных, фармацевтические и биотехнологические компании наладили партнерские отношения с государственными и частными организациями, такими как компании, занимающиеся генетическим тестированием напрямую к потребителю (DTC), чтобы покупать геномные и связанные со здоровьем базы данных, собранные от участников исследования и клиентов.

Большинство клиентов компаний DTC, таких как американская компания-лидер в сфере генетических исследований 23andMe, соглашаются участвовать в исследовательской деятельности поставщиков услуг и последующем обмене данными компаниями в исследовательских целях[19]. Существующие исследования с участием клиентов показали, что основные причины заключаются в основном в альтруистической мотивации участвовать в исследованиях и содействии развитию науки[20]. Тем не менее, коммерческий характер обмена данными о клиентах компаниями DTC был воспринят некоторыми клиентами как неприемлемый[21]. В частности, давая согласие на исследование, клиенты должны признать, что они не приобретают никаких прав на исследования, продукты или прибыль, которые получены и могут быть связаны с их ДНК[22]. Это считается несправедливым там, где наблюдается явная асимметрия в распределении выгод и интересов.

B2G - это отношения между бизнесом и государством. Обычно термин используется для классификации систем электронной коммерции. Примером B2G-систем могут служить

---

[17] Брызгалина Е. Биобанки // Постнаука. М., 2019. URL: https://postnauka.ru/video/101531 (дата обращения: 09.05.2021).

[18] Там же.

[19] Hirschler B. Cashing in on DNA : race on to unlock value in genetic data // Reuters. London, 2018. URL: https://uk.reuters.com/article/uk-health-dna-idUKKBN1KO0WW (access date: 08.12.2020).

[20] Goodman D., Johnson C. O., Bowen D. [et al.] De-identified genomic data sharing: the research participant perspective // Journal of Community Genetics. 2017. Vol. 8. P. 173–181.

[21] Skloot R. Your cells. Their research. Your permission? // The New York Times. New York, 2015. URL: https://www.nytimes.com/2015/12/30/opinion/your-cells-their-research-your-permission.html (access date: 06.04.2021).

[22] Ducharme J. A Major Drug Company Now Has Access to 23andMe's Genetic Data. Should You Be Concerned? // Time. [S.l.], 2018. URL: http://time.com/5349896/23andme-glaxo-smith-kline/ (access date: 06.04.2021).

системы электронных госзакупок. В медицине это один из важнейших секторов. Страховые компании и частные медицинские организации обслуживают пациентов в рамках грантов или выделенных квот. Государства поощряют предпринимательство и развитие социально значимых сфер, поэтому система госзакупок является неотъемлемой частью рынка генетики и геномики. При анализе государственных закупок в открытых источниках можно сделать вывод, что наибольшей популярностью пользуются расходные материалы, реагенты и компоненты, оборудование.

G2B - это набор программных и аппаратных средств для осуществления взаимодействия исполнительной власти и коммерческих структур с целью поддержки и развития бизнеса. К классу G2B можно отнести информационные веб-сайты органов власти, системы электронных закупок и пр. Как видим, этот сектор близок, но не тождественен B2G. Здесь ведущая роль именно у государственных структур. Исполнительная власть создает условия для ведения генетических исследований и бизнеса в сфере здравоохранения. Национальные программы развития, целевое финансирование, нормативно-правовая база и т.д. создают как благоприятные условия, так и институциональные барьеры. Барьеры связаны, как правило, с негибкостью законодательной базы.

Глобальный рынок генетического тестирования сегментирован по типу, технологии, применению и региону.

По типу размер рынка генетического тестирования подразделяется на прогностическое и пресимптоматическое тестирование, тестирование на носительство, пренатальное тестирование и тестирование новорожденных, диагностическое тестирование, фармакогеномное тестирование и другие.

По технологии он делится на цитогенетическое тестирование / хромосомный анализ, биохимическое тестирование и молекулярное тестирование. Молекулярное тестирование подразделяется на секвенирование ДНК и другие.

По применению он подразделяется на диагностику рака, диагностику генетических заболеваний, диагностику сердечно-сосудистых заболеваний и другие.

По регионам, как правило, размер рынка генетического тестирования анализируется в:

- Северной Америке (США, Канада и Мексика);
- Европе (Германия, Франция, Великобритания, Италия, Испания и остальная часть Европы);

– Азиатско-Тихоокеанском регионе (Япония, Китай, Индия)[23].

Эксперты «Хелснет» произвели сегментацию мирового рынка медицинской генетики по логике развития рынка[24]:

Сегмент 1: Услуги интерпретации генетических тестов.

Сегмент 2: Сервисы генетического тестирования.

Сегмент 3: Производство наборов реагентов.

Сегмент 4: Технологические платформы, оборудование.

Сегмент 5: Ключевые компоненты.

Как видим, биобанки и услуги специалистов-биоинформатиков не были выделены отдельно во всех типологиях.

На наш взгляд целесообразно создать собственную типологию рынка генетических исследований, основанную на инфраструктуре. Также не были выделены НИОКР, которые производятся внутри компаний или на исследовательские гранты в научно-исследовательских организациях. Поэтому была выделена авторская структура рынка генетических исследований с двумя основными подсистемами (исследования и производство) (Рисунок 1). Эти две подсистемы пересекаются в практической медицине.

[23] Genetic Testing Market // Allied Market Research. [S.l.], 2020. URL: https://www.alliedmarketresearch.com/genetic-testing-market (access date: 06.04.2021).

[24] Анализ российского и международного рынка медицинской генетики // Инфраструктурный центр HealthNet НТИ. Новосибирск, 2018. С. 10. URL: https://healthnet.academpark.com/images/genetic_medicine.pdf (дата обращения: 06.04.2021).

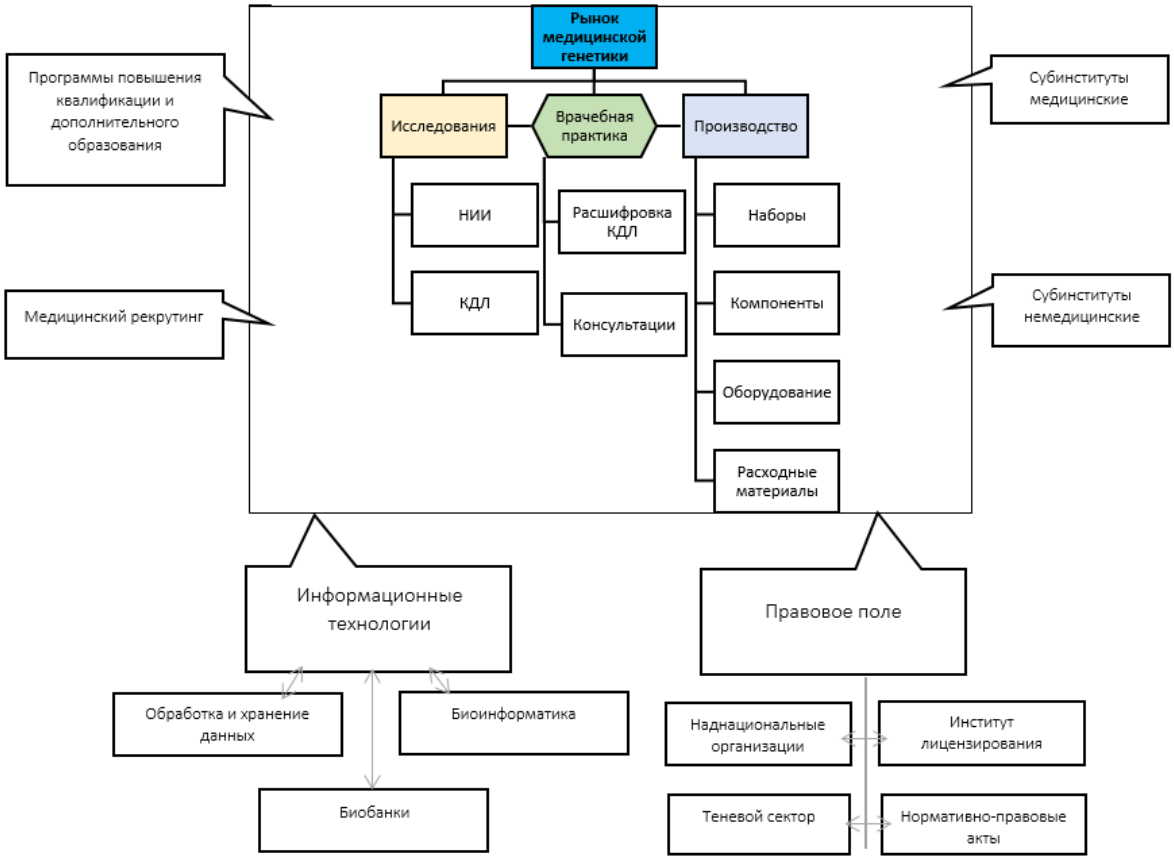


Рисунок 1 - Структура рынка генетических исследований

Расшифровка лабораторной диагностики и лабораторная диагностика разделены, потому что зачастую лаборатории, специализирующиеся на широком спектре клинических исследований, предлагают расшифровку определенных популярных геномов. Интерпретация анализов не предлагается, что вызвало спрос и, соответственно, предложение по интерпретации результатов. Рекрутинг выделен по причине того, что, по словам опрошенных экспертов, для работы в организациях приглашаются знакомые специалисты или специалисты с уникальными качествами. Привлечение сотрудников через размещение вакансий в открытых источниках не характерно для этого рынка. Медицинский рекрутинг представлен преимущественно различными медицинскими работниками, задействованными в работе с пациентами. Помимо медицинских работников, сюда входит значительная прослойка биоинформатиков и специалистов сферы IT, которые обслуживают виртуальную часть исследований. По словам представителей бизнеса в России, 70% расходов приходится именно на заработную плату сотрудников. Скорее всего, в развитых странах эта доля больше за счет меньшей стоимости компонентов,

оборудования и традиционно большей заработной платы специалистов медицинской сферы.

Субинституты в инфраструктуре рынка генетических исследований – это те товары или услуги, которые могут быть взаимозаменяемы. Необходимо подчеркнуть, что взаимозаменяемость на потребительском рынке не равна одинаковому качеству товара или услуги. Например, «марафон по похудению» в социальных сетях не будет равен по качеству и эффекту по сравнению с консультацией и ведению врачом-диетологом и, тем более, нутригеномиком. Если марафон будет являться в данном случае субинститутом немедицинским, то услуги врача-диетолога медицинским.

Медицинские субинституты представлены услугами врачей смежных специальностей. Например, если пациент захочет определить риск отклонений у плода. Он может обратиться к врачу-генетику или врачу-гинекологу/андрологу для выявления предрасположенностей к риску. Эти специалисты должны разбираться в результатах генетического скрининга выделенной области и дать рекомендации в соответствии с их компетенцией.

Субинституты немедицинские подразумевает под собой различные услуги, которые входят в область компетенций генетиков, но могут быть решены и другими специалистами. Как правило, услуги этих специалистов не будут иметь под собой доказательной медицинской базы. При желании снизить вес клиент может обратиться к коучам, фитнес-тренерам, врачам-диетологам, нутрициологам, врачам-эндокринологам или к врачам-генетикам. Перечислены лишь самые распространенные услуги, способы по снижению веса не подлежат охвату, так как это огромная индустрия.

Программы повышения квалификации и дополнительного образования выделены отдельно по причине того, что рынок генетики входит в более обширную группу — персонализированную медицину. Врачи, согласно законодательству, должны непрерывно обучаться во время своей практики. Персонализированная медицина, как одно из самых коммерчески привлекательных направлений, становится все более популярной для повышения квалификации врачей.

1.2 Современное состояние мирового рынка генетических исследований

Всего в генетике на данный момент существует два подхода к изучению генома:

- определение всей (или почти всей) генетической информации методом секвенирования (дает ответ на большинство вопросов о генетических особенностях);

- выборочное генотипирование методом ПЦР (позволяет оценить конкретное генетическое нарушение)[25].

Метод секвенирования менее востребован среди населения, так как его себестоимость колеблется в пределах 50 тысяч рублей, а для пациентов начинается от 70 тысяч рублей. ПЦР-тест является самым распространенным в России из-за низкой стоимости (от 2 тысяч рублей). В развитых странах генетические исследования становятся дешевле и, соответственно, доступнее для широкого слоя населения. Например, в США полногеномное секвенирование потребителю обойдется около 100 долларов, что значительно ниже рыночной стоимости в России. По оценкам опрошенных экспертов, снижение стоимости тестирования в России не планируется.

В долгосрочной перспективе, генетические исследования остаются дорогостоящими и поэтому их не включают в систему общего медицинского страхования (ОМС) для всего населения как в России, так и в мире. В России, например, по полису ОМС доступны только неинвазивный пренатальный тест на ряд распространенных генетических заболеваний и тесты, направленные на выявление риска развития онкологических заболеваний. В мировой практике переход на генетическое здравоохранение также не представляется целесообразным[26], однако реализуются различные программы превентивной медицины и организации биологических банков данных. Проблема заключается в том, что знание риска развития заболеваний не влияет на поведение индивидуумов, экономического эффекта от всеобщего генетического тестирования не будет наблюдаться[27]. Заместительная гормональная терапия, скрининг простатспецифических антигенов, введение лидокаина при инфаркте миокарда и многие другие хорошие идеи, когда они были реализованы преждевременно без должной инфраструктуры, создали пузыри ожиданий и инвестиций, оставив инвесторов разочарованными, а пациентам не была оказана помощь на должном уровне[28].

Массово доступными тесты стали в 2006 году, услуги предлагала компания 23andMe.

Рынок генетических тестов в то время формировали:

- тесты на инфекционные заболевания;

---

[25] Тест для генома // Коммерсант. М., 2017. URL: https://www.kommersant.ru/doc/3395269 (дата обращения: 06.04.2021).

[26] Evans J. P., Meslin E. M., Marteau T. M. [et. al] Deflating the Genomic Bubble // Science. 2011. Vol. 18. P. 861–862.

[27] Ibid.

[28] Ibid. P. 861.

- тесты на врождённые генетические заболевания включая хромосомные абберации (из этого сегмента вырос сегмент пренатальной диагностики и сегмент скрининга новорождённых);

- онкологические тесты.

Генетические тесты, не относящиеся к вышеперечисленным сегментам, не превышали 20% от ёмкости рынка вплоть до 2009 года. Сегмент direct-to-consumer в то же время стремительно набирал обороты и трансформировался. Примерно треть компаний рынка медицинской генетики выбрали альтернативный путь развития: уточнение конкретного медицинского диагноза или корректировка курса лечения. Такая модель подразумевала выход в отдельные узкоспециализированные сегменты и продажу генетического теста вместе с консультацией врача. Услуга в начале пути относилась к direct-to-consumer-модели, однако основывалась не только на результатах тестирования вслепую, но и на симптоматике пациента. В конечном счёте, такой путь позволял накопить базу клинических данных для того, чтобы перейти в сегмент клинической диагностики. С точки зрения конечных потребителей, в краткосрочной перспективе технологическое усовершенствование привело к стабильному росту сегмента клинической генетики, а в долгосрочной – сформировало цепочку ценности на рынке.

Согласно представленным данным число новых тестов, выходящих на рынок, стремительно растет[29]. «86% процентов всех генетических тестов были нацелены на исследование моногенных признаков, а остальные тесты представляли собой панельные тесты»[30]. Распределение панельных тестов выглядело следующим образом[31]:

- 9 311 многоаналитических анализов с алгоритмическим анализом;

- 85 неинвазивных пренатальных тестов;

- 122 теста на секвенирование экзома;

- 873 теста на полногеномный анализ.

Стоит отметить, что источники не содержат информации о валидации данных тестов и доказательной базе, на которой они основаны.

Очевидно, что такая динамика появления новых продуктов на рынке медицинской генетики связана с резким понижением стоимости услуг в данной области и доступностью контрактных лабораторий по проведению ДНК тестирования. Рост инфраструктуры

[29] Анализ российского и международного рынка медицинской генетики // Инфраструктурный центр HealthNet НТИ. Новосибирск, 2018. С. 8. URL: https://healthnet.academpark.com/images/genetic_medicine.pdf (дата обращения: 06.04.2021).

[30] Там же.

[31] Там же.

генетической диагностики вызвал появление сервисов по интерпретации генетических данных - нового сегмента рынка генетических услуг[32]. По прогнозам NIH сегмент интерпретации генетических данных будет динамично развиваться[33]. К 2020 этот сегмент захватит 95 % рынка, с каждым годом увеличиваясь на 11% по отношению к сегменту инструментальной обработки ДНК образцов[34].

Так, рынок генетических исследований в развитых странах движется за счет растущей осведомленности о геномике человека, а также применениях знаний в области медицины и секвенирования генома[35]. Отметим, что увеличение проектов по геномике вносит значительный вклад в развитие рынка[36].

По оценке экспертов McKinsey Global Institute, рост рынка генетических исследований может составить от 500 миллиардов до 1,3 триллиона долларов в течение 2030-2040 гг., или 35 % от общего воздействия, которое оценивается для этого периода[37]. Самый большой потенциальный источник ценности - повышение производительности труда за счет снижение глобального бремени болезней благодаря достижениям в профилактике, диагностике и лечении заболеваний (особенно рака и инфекционных заболеваний) и в терапии против старения.

По итогам 2019 года объем рынка генетического тестирования в странах Европы достиг 14,78 млн долларов[38]. Следует отметить, что генетические тестирования появились в клиниках и лабораториях стран Европы еще в 2003 году. Тем не менее первые годы спрос на них был низким, популярность направление стало набирать только после 2010 года. По оценке Анны Валуевой, руководителя консалтинговой компании SmartConsult, в перспективе до 2024 года CAGR составит около 9,5%, таким образом, по итогам 2024 года потребление превысит 23 млрд долларов[39]. Столь интенсивная положительная динамика, прогнозируемая экспертами на период 2020-2024 гг., свидетельствует о том, что на

---

[32] Анализ российского и международного рынка медицинской генетики // Инфраструктурный центр HealthNet НТИ. Новосибирск, 2018. С. 9. URL: https://healthnet.academpark.com/images/genetic_medicine.pdf (дата обращения: 06.04.2021).

[33] Там же.

[34] Там же.

[35] Исаков Д. Размер рынка геномики. Конкурентная динамика и глобальный прогноз до 2025 года // MegaTrends. [Б.м.], 2021. URL: https://megatrends.su/блог/digital-genomics/ (дата обращения: 06.04.2021).

[36] Там же.

[37] Chui M., Evers M., Manyika J. [et al.] The bio revolution : innovations transforming economies, societies, and our lives // McKinsey Global Institute. [S.l.], 2020. P. 62. URL: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/pharmaceuticals%20and%20medical%20products/our%20insights/the%20bio%20revolution%20innovations%20transforming%20economies%20societies%20and%20our%20lives/may_2020_mgi_bio_revolution_report.pdf (access date: 16.06.2021).

[38] Российский рынок генетического тестирования : текущее состояние и прогноз развития // РБК. М., 2020. URL: https://marketing.rbc.ru/articles/11798/ (дата обращения: 18.01.2021).

[39] Там же.

сегодняшний день европейский рынок еще не достиг своего пика и продолжает развиваться.

В США ситуация иная. Рынок домашних ДНК-тестов стабильно рос до прошлого года, но сейчас ситуация изменилась. Так, с 2016 по 2017 года число использованных в США домашних тестов ДНК увеличилось вдвое и составило 12 млн[40].Такие компании, как AncestryDNA и 23andMe, сделали генетический тест популярным развлечением. Большинство покупало наборы, чтобы узнать детали своего происхождения и генетические предрасположенности к болезням. Возможные причины — страх перед утечкой личных данных, а также ожидание экономического кризиса. Например, по данным Atlantic, 56-летняя американка Кэтрин Сент Клэр просматривала свое генеалогическое древо на сайте AncestryDNA и обнаружила ошибку — ее брат не отображался в системе[41]. Оказалось, что их родство с братом было только по матери. Atlantic обнаружил, что многие намеренно ищут через сервисы своих биологических родителей, например, если их зачали с использованием донорской спермы[42]. И 23andMe, и AncestryDNA регулярно публикуют истории о счастливом воссоединении семей. Такие меры являются противозаконными, так как доноры подписывали соглашение о неразглашении своей личности. При этом 23andMe и AncestryDNA заранее предупреждают, что после анализа человек может обнаружить неожиданные данные о своей семье — этот пункт прописан в договоре пользования услугами. Также при желании можно отказаться от поиска генетических совпадений в базе, чтобы не столкнуться с внезапным открытием. Помимо этого, стоит вопрос этического характера, так как многие людям подобные случаи наносят травмы. Чтобы выжить, генетическим компаниям придется менять подход к ведению бизнеса.

Несмотря на то, что прорывных исследований в течение последних десяти лет не произошло, выделилось отдельное направление в генетике — цифровая геномика. Секвенирование нового поколения (next generation sequencing, NGS) позволяет «прочитать» единовременно сразу несколько участков генома, что является главным отличием от более ранних методов секвенирования.

---

[40] Красильникова Ю. Домашние ДНК-тесты раскрывают семейные тайны и провоцируют экзистенциальный кризис // Хайтек+. [Б.м.], 2018. URL: https://hightech.plus/2018/07/25/domashnie-dnk-testi-raskrivayut-semeinie-taini-i-provociruyut-ekzistencialnii-krizis (дата обращения: 11.06.2021).

[41] Там же.

[42] Там же.

Рынок цифровых геномов, основанный на исследованиях и разработках, к 2025 году превысит 25 млрд долларов США[43]. Рынок цифрового генома в США по продуктам разделен на[44]:

1) инструменты для секвенирования и анализатора;
2) наборы для анализа ДНК / РНК;
3) чипы для секвенирования;
4) программное обеспечение для секвенирования;
5) анализ данных;
6) сегмент инструментов для подготовки проб.

Также McKinsey Global Institute выделяют потенциал медицинской генетики и биотехнологий в других смежных секторах, включая управление окружающей средой, образование, безопасность и освоение космоса. Приложения, основанные на сборе и обработке ДНК-данных, включают биосеквестрацию и биоремедиацию, которые могут помочь в решении экологических проблем, более широкое использование секвенирования ДНК для раскрытия преступлений и потенциально персонализированное обучение с использованием генетических профилей. В целом, по оценкам McKinsey Global Institute, приложения в области устойчивого развития, образования и безопасности (мы не оценивали потенциал защиты) могут иметь общий эффект от 25 до 45 миллиардов долларов в течение следующих 10-20 лет, или менее 1% от общего воздействия в этот период времени, хотя потенциал мог бы быть больше в дальнейшем[45].

Некоторые возможные приложения появляются в образовании, например, персонализированные учебные программы, адаптированные на основе геномов, и в сфере безопасности, включая, например, использование ДНК-тестирования в качестве биометрической проверки (например, для выполнения финансовых транзакций). Эти приложения только зарождаются и чреваты огромными рисками и проблемами этического характера. Наконец, биоинновации могут способствовать освоению космоса, улучшая здоровье космонавтов и даже создавая среды обитания в космосе, хотя какое-либо экономически значимое воздействие вряд ли проявится раньше 2050 года по оценкам McKinsey Global Institute. В целом приложения в этих областях менее развиты с точки

---

[43] Исаков Д. Размер рынка геномики. Конкурентная динамика и глобальный прогноз до 2025 года // MegaTrends. [Б.м.], 2021. URL: https://megatrends.su/блог/digital-genomics/ (дата обращения: 06.04.2021).

[44] Там же.

[45] Chui M., Evers M., Manyika J. [et al.] The bio revolution : innovations transforming economies, societies, and our lives // McKinsey Global Institute. [S.l.], 2020. P. 64. URL: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/pharmaceuticals%20and%20medical%20products/our%20insights/the%20bio%20revolution%20innovations%20transforming%20economies%20societies%20and%20our%20lives/may_2020_mgi_bio_revolution_report.pdf (access date: 16.06.2021).

зрения научной осуществимости и потенциальной коммерциализации, и их принятие может столкнуться с серьезными этическими препятствиями.

При этом продолжается инвестирование в развитие генетических исследований. Крупнейшие генетические компании находятся в США. Например, Национальный институт здравоохранения (NIH) является крупнейшим поставщиком государственных фондов, тратя около 40 млрд долларов в год на текущие биомедицинские исследования для американцев[46].

Так, в Японии началась первая фаза клинических испытаний препарата, созданного на основе искусственного интеллекта. Лекарство предназначено для лечения пациентов с обсессивно-компульсивным расстройством и создавалось в течение 12 месяцев совместно компаниями British Exscientia и Japanese Sumitomo Dainippon Pharma. Параллельно Exscientia заключила сделку с немецким концерном Bayer на 240 млн евро — вместе компании занимаются поиском новых лекарств для лечения рака и болезней сердца с помощью ИИ. «Спустя 29 месяцев после оценки более 1 тыс. комбинаций иммунологических лекарственных препаратов на предмет потенциальных синергетических эффектов с биспецифическими малыми молекулами Exscientia обнаруживает новую, первую в своем классе небольшую молекулу, которую теперь Sanofi (международная французская фармацевтическая компания) будет изучать с точки зрения дальнейшего использования для создания лекарств»[47]. Крупные фармкогенетические компании подтверждают результаты открытий новых препаратов, основанных на ИИ, а профильные стартапы увеличивают количество раундов, привлекая десятки миллионов евро. Искусственный интеллект учится анализировать съемки электронного микроскопа, сокращая время на анализ с нескольких часов до минут.

Развитие проекта «Геном в России» – классический пример вклада России в развитие рынка цифрового генома. Основная цель этого проекта заключается в создании базы данных с открытым доступом в интернете с медицински значимыми геномными вариантами, характерными для населения России (около 3000 мужчин и женщин). Согласно инсайдерской информации, полученной из экспертного интервью, проект получил поддержку для запуска, но в дальнейшем не имел государственной поддержки после анонсирования и на настоящий момент существует за счет коммерческой деятельности. Из-за особенностей законодательства РФ конфиденциальность данных не затрагивается

[46] Исаков Д. Размер рынка геномики. Конкурентная динамика и глобальный прогноз до 2025 года // MegaTrends. [Б.м.], 2021. URL: https://megatrends.su/блог/digital-genomics/ (дата обращения: 06.04.2021).

[47] Соколова К. «Взрыв» искусственного мозга : он создает лекарства, ищет преступников и даже лечит ковид // БизнесOnline. Казань, 2020. URL: https://www.business-gazeta.ru/article/489711 (дата обращения: 8.05.2021).

нормами права и регулируется исключительно этическими нормами исследователей. Это связано с тем, что законодательство регулирует медицинские услуги, в том время как в работе биобанка принимают участие и молекулярные биологи.

Несмотря на развитие цифровой генетики, прогнозы о ее дальнейшей судьбе остаются спорными. Внедрение цифровизации в нетрадиционную (по сравнению со стоматологией и акушерством) отрасль для пациентов осложнено и не находит интереса у подавляющего числа масс, поэтому инициатива исходит от компании и исполнительных властей. Затруднения вызывает и общая неосведомленность врачей об инновационных подходах в сфере медицины. «Но пока отрасль недостаточно осведомлена о цифровом геноме, безопасности и конфиденциальности данных пациентов, а также возможных неверных результатов, которые могут препятствовать расширению рынка в течение ближайших 5 лет»[48].

Тем более, как отмечалось выше, росту рынка препятствует незащищённость баз данных. По мнению экспертов, в даркнете будет появляться все больше объявлений о продаже медицинских данных, в том числе информации из медицинских карт или страховых полисов[49]. Уже сейчас иногда они стоят даже дороже, чем данные банковских карт.

Медицинские компании все чаще становятся жертвами программ-шифровальщиков[50]. Такие инциденты становятся возможными потому, что, во-первых, в индустрии здравоохранения недостаточно серьезно воспринимают риски, сопряженные с цифровизацией, а во-вторых, не уделяют должное внимание вопросам обучения сотрудников базовым навыкам кибербезопасности[51].

«В 2019 г. в медицинских организациях по всему миру было атаковано каждое пятое устройство (19%)»[52]. По прогнозам «Лаборатории Касперского», число подобных атак будет расти, особенно в развивающихся странах, где только начинается процесс цифровизации таких услуг[53]. В частности, будет все больше целевых атак с помощью программ-шифровальщиков, которые приводят к потере доступа к внутренним данным или ресурсам[54]. Это чревато нарушениями в процессе постановки диагноза и даже лишением

---

[48] Исаков Д. Размер рынка геномики. Конкурентная динамика и глобальный прогноз до 2025 года // MegaTrends. [Б.м.], 2021. URL: https://megatrends.su/блог/digital-genomics/ (дата обращения: 06.04.2021).

[49] Расценки пользовательских данных на рынке киберпреступников // Tadviser. [Б.м.], 2021. URL: https://clck.ru/UivSJ (дата обращения: 09.05.2021).

[50] Там же.

[51] Там же.

[52] Там же.

[53] Там же.

[54] Там же.

пациентов помощи, которая требуется немедленно[55]. Согласно данным американской компании FireEye, специализирующейся на кибербезопасности, хакеры, предположительно из Китая, взломали сайт крупной индийской организации здравоохранения и похитили 6 800 000 записей, содержащих информацию о пациентах и врачах. В период с октября 2018 года по март 2019 года аналитики FireEye обнаружили на подпольных рынках несколько баз данных, которые стоили более $2 тыс., сообщили 23 августа 2019 года в компании Zecurion[56].

В развитых странах крупные компании же сталкиваются с вымогательством на этой почве. В начале мая 2021 года крупная сеть клиник Scripps Health, развернутая в Сан-Диего, штат Калифорния, подверглась атаке вируса-вымогателя, в результате которой все ИТ-системы компании были отключены[57].

Кроме того, увеличится число атак на научно-исследовательские медицинские институты и фармацевтические компании, проводящие инновационные исследования[58]. Так, в 2019 г. были атакованы 49% устройств в фармацевтических компаниях[59]. Исследования, проводимые такими организациями, стоят дорого, и результаты их ценятся высоко, поэтому, скорее всего, в 2020 г. они все чаще будут становиться мишенью APT-группировок, специализирующихся на краже интеллектуальной собственности[60].

Пандемия COVID-19 также негативно повлияла на рынок. Например, после того, как ВОЗ объявила COVID-19 пандемией, страны во всем мире ввели социальное дистанцирование в качестве меры по сдерживанию распространения и роста заболеваемости новой инфекцией. Это привело к сбоям, ограничениям, вызовам и изменениям в каждом секторе каждой отрасли. Точно так же пандемия отрицательно сказывается на рынке генетического тестирования. Это объясняется тем фактом, что консультанты-генетики в большинстве случаев не могут видеть пациентов лично, врачи недоступны для консультирования, а лаборатории не могут проводить тесты. Кроме того, государственные органы, такие как Центры услуг Medicaid (CMS) в США, в настоящее время не признают генетических консультантов в качестве поставщиков медицинских услуг, и, следовательно, они не освобождены от практики во время карантина. Тем не менее, гиганты генетического тестирования, такие как GeneDx, предоставили возможность

---

[55] Там же.

[56] Там же.

[57] Riley D. San Diego health care provider Scripps Health struck by ransomware attack // SiliconANGLE. [S.l.], 2021. URL: https://siliconangle.com/2021/05/03/san-diego-health-care-provider-scripps-health-struck-ransomware-attack/ (access date: 09.05.2021).

[58] Расценки пользовательских данных на рынке киберпреступников // Tadviser. [Б.м.], 2021. URL: https://clck.ru/UivSJ (дата обращения: 09.05.2021).

[59] Там же.

[60] Там же.

проводить генетические тесты по назначению врача. Точно так же клиники и поставщики медицинских услуг вместе с пациентами теперь используют телездравоохранение в качестве меры для проведения генетического консультирования. Кроме того, пренатальное тестирование остается наименее затронутым из всех видов генетического тестирования, поскольку оно очень важно. Например, многие дородовые генетические консультанты сообщили об оказании индивидуальных услуг во время пандемии.

Таким образом, пандемия в целом оказала негативное влияние на рынок генетического тестирования. клиники и поставщики медицинских услуг вместе с пациентами теперь используют телездравоохранение для генетического консультирования. Кроме того, пренатальное тестирование остается наименее затронутым из всех видов генетического тестирования, поскольку оно очень важно.

1.3 Барьеры входа на рынок генетических исследований

Глобальное бремя болезней и других проблем со здоровьем непропорционально ложится на страны с низким и средним уровнем доходов, в то время как многие из появляющихся вариантов лечения доступны в основном в более богатых странах и в странах с большими расходами на здравоохранение.

Этот глобальный дисбаланс в отношении здоровья влияет на геномику, и в настоящее время она испытывает существенный разрыв, препятствующий прогрессу генетических наук в странах с низким и средним уровнями доходов.

Технологии, связанные с геномом, могут способствовать повышению справедливости в отношении здоровья во всем мире. Для этого необходимо держать под контролем геномный разрыв в здоровье и, в конечном итоге, преодолеть его за счет справедливых экономических инвестиций, клинических исследований, а также предоставления и использования геномных услуг и технологий во всем мире. Обмен существующей информацией, опытом и технологиями между странами с высоким и низким доходом может ускорить этот процесс.

Программа генетики человека (HGN) дает государствам-членам ВОЗ четкое представление о возможностях и проблемах в области геномики, которые имеют отношение к достижению их соответствующих целей в области общественного здравоохранения.

В отличие от многих других рынков, рынки медицинских услуг имеют административные барьеры входа из-за наличия системы лицензирования. В то же время наличие большого количества получивших лицензию частных медицинских компаний по

всему миру, а также изменения в законодательствах, сделавшие выдаваемые лицензии бессрочными, указывают на то, что данные барьеры являются вполне преодолимыми для участников рынка.

Отсутствие квалифицированных кадров является одним из главных барьеров на рынке генетических исследований во всем мире. Специализация считается одной из самых редких и сложных в освоении, а учебных заведений по подготовке кадров небольшое количество по всему миру. Ввиду своей малой распространенности, курсы повышения квалификации для врачей-генетиков дорогостоящи и малодоступны. По словам опрошенных медицинских работников, в рамках магистерской диссертации, большинство их них потратило личные средства на повышение квалификации. Несмотря на то, что компании, специализирующиеся на коммерческих генетических исследованиях, представляют бесплатные курсы по генетике для коллег, они преследуют свой коммерческий интерес. По словам представителей бизнеса, привлечение новых клиентов происходит благодаря направлениям врачей. Просветительская деятельность стала одним из способов для получения финансирования на исследования и для бюджетных компаний в России. Распространение знаний о генетике вызывает спрос и, тем самым, повышает значимость исследований. Так, после создания вакцины от коронавируса, начали появляться отдельные программы по финансированию генетических исследований, будут написаны школьные учебники по генетике[61], а В.В. Путин назвал генетику «новым космосом».

По прогнозам аналитиков[62] и по результатам экспертного интервью было выявлено, что более высокая стоимость оборудования для геномного анализа и нехватка квалифицированного персонала для работы с оборудованием в определенной степени ограничат рынок. По результатам исследования можно сделать вывод, что эти проблемы характерны для отрасли в целом вне зависимости от макрорегиона.

В связи со сложившейся кризисной ситуацией в ковидное время уже ранее существующие барьеры только усилились.

Исходя из вышесказанного, выделим следующие барьеры входа на рынок генетических исследований:

— сложность и высокая стоимость исследований генетических мутаций;

— недостаточная квалификация медицинского персонала в области интерпретации результатов тестов;

---

[61] Путин поручил разработать для школ учебные курсы по генетике // РБК. М., 2020. URL: https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5edb45ca9a79471326547295 (дата обращения: 06.04.2021).

[62] Исаков Д. Размер рынка геномики. Конкурентная динамика и глобальный прогноз до 2025 года // MegaTrends. [Б.м.], 2021. URL: https://megatrends.su/блог/digital-genomics/ (дата обращения: 06.04.2021).

— в России и в мире существуют ограничения в законодательстве, которые значительно тормозят развитие рынка;

— зависимость от оборудования и реагентов стран-поставщиков;

— проблема безопасности данных, что отталкивает конечных потребителей в сегменте B2C;

— перенаправление капитала в сторону разработок вакцин от COVID-19;

— ограниченность генетических баз данных (идентификация биомаркеров, стандартизация и валидация теста);

— технологические ограничения, связанные с точностью инструментальных методик;

— сложности при подборе расходных материалов и реагентов.

Во время проведения социологический части работы были отмечены закрытость сообщества, отказ от анонимных опросов из-за страха увольнения из бюджетных организаций, отсутствие заинтересованности в коммерциализации разработок исследователями. Была выявлена прямая зависимость между коммерческой успешностью исследовательских структур (вне зависимости от того, частная или бюджетная организация) и открытостью к диалогу.

Из-за недостаточной репрезентативности анкетирования ввиду закрытости профессионального сообщества (нвопросы анкеты в Приложении 1) представляется нецелесообразным описания результатов этой части исследования. Поэтому предлагаем после ослабления нагрузки на систему здравоохранения продолжать проведения социологических исследований среди медицинского персонала.

2 Анализ текущего состояния рынка генетических исследований в России

2.1 Спрос и предложение на рынке генетических исследований в России

За последние 60 лет в системах здравоохранения в странах ОЭСР наблюдается устойчивый рост расходов на здравоохранение. Расходы в этом секторе, как правило, растут быстрее, чем валовой внутренний продукт (ВВП). Если в 1960 году расходы на здравоохранение приходилось в среднем менее 4% ВВП в странах ОЭСР, эта доля увеличилась до 8,9% в 2013 году[63]. Размер этих отраслей и их долгосрочные тенденции свидетельствуют о том, что понимание их структуры, поведения и эффективности важно не только для эффективности отрасли здравоохранения, но и для понимания экономики в целом.

Согласно данным ОЭСР[64], расходы России в несколько раз ниже, чем у других стран (Рисунок 2).

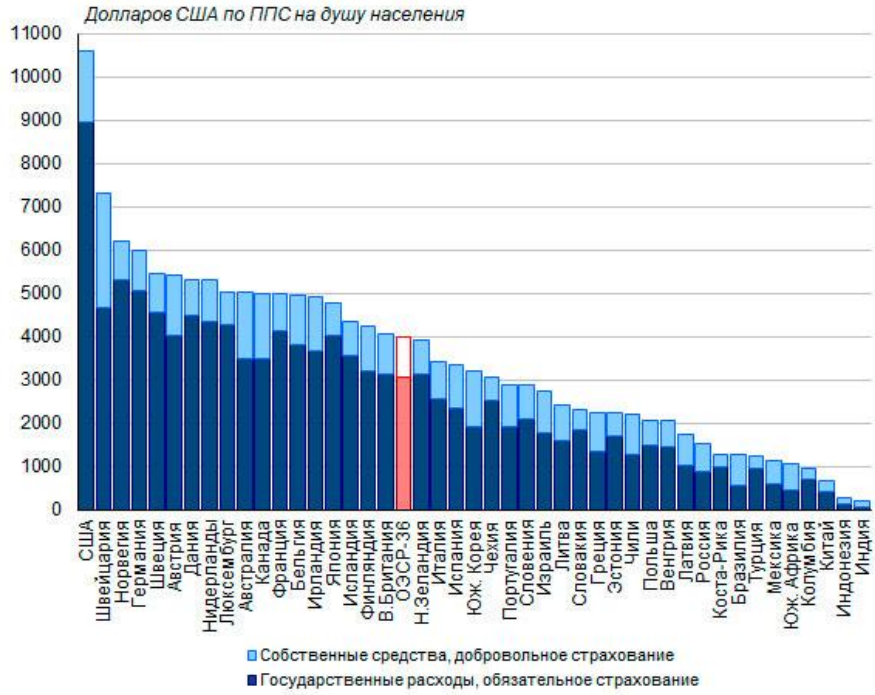


Рисунок 2 - Расходы на здравоохранение в странах ОЭСР и странах-партнерах, 2018 (или близкий) год, долларов США, пересчитанных по ППС, на душу населения.

В 2020 г. из-за дополнительных трат в связи с пандемией коронавируса совокупные госрасходы на медицину выросли с 3,5 до 4,1% ВВП. В будущем году ожидается их

---

[63] Focus on health spending : OECD Health Statistics : technical report // Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris, 2015. URL: https://www.oecd.org/health/health-systems/Focus-Health-Spending-2015.pdf (access date: 16.06.2021).

[64] Health at a Glance 2019 : OECD Indicators // World Health Organization and the Organisation for Economic Co-operation and Development Library. Geneva, 2019. P. 230. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/4dd50c09-en.pdf?expires=1623866873&id=id&accname=guest&checksum=0F85CF12DD9D8041C751D4C95DB18AA4 (access date: 16.06.2021).

сокращение до 3,8% ВВП, следует из данных Федерального казначейства и Минфина. В таблице 1 представлена характеристика государственных расходов на здравоохранение. Расходы на 2020-2023 гг. – это планируемые расходы. Из сравнительной характеристики видно, что значительная доля расходов передана в ведение субъектов, бюджеты которых, отметим, значительно разнятся.

Таблица 1 - Государственные расходы на здравоохранение.

Источник финансирования	2019	2020	2021	2022	2023	Изменения 2021/2020, %
Федеральный бюджет	713	1265	1129	1135	1101	-14
ОМС	2187	2369	2545	2685	2798	3
Конс.бюджеты субъектов РФ	905	761	753	798	849	-5
Конс.бюджет РФ	3805	4394	4428	4591	4748	-3
Доля в ВВП, %	3,5	4,1	3,8	3,7	3,6	-0,3

В Конституции РФ гарантируются права на охрану здоровья и медицинскую помощь всем гражданам на бесплатной основе. При этом регулярно пересматривается перечень медицинских услуг, входящих в обязательное медицинское страхование (ОМС). Тренд на всеобщую цифровизацию привел к необходимости создания документов, регулирующих эту сферу. Особое место уделяется защите персональных данных граждан и пациентов, так как это требование является следствием ст. 24 Конституции РФ.

Несмотря на принятие Постановления Правительства РФ от 22 апреля 2019 г. N 479 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019 - 2027 годы», значительных изменений в предоставлении услуг в сфере генетики не наблюдается. Источниками финансирования программы стали другие государственные программы, а также средства бюджетов субъектов Российской Федерации и внебюджетных источников. Как упоминалось ранее, и без того небольшой процент финансирования от общей суммы ВВП с каждым годом становится еще меньше.

Программа предусматривает развитие технологий генетического редактирования, создание научно-технологических заделов для медицины, сельского хозяйства и промышленности, а также совершенствование мер предупреждения чрезвычайных

ситуаций биологического характера и контроля в этой сфере. В настоящее время уровень внедрения генетических технологий в отраслевую практику явно недостаточен.

Основными критериями программы стали статьи и другие количественные показатели, которые не характеризует качество проводимых разработок. Появление и разработка нового оборудования не гарантирует его внедрения в общеклиническую практику. Ситуация может стать аналогичной китайской, когда из-за количественных показателей значительно снизилось качество проводимых исследований.

Помимо этого, в программе продекламированы создание и модернизация не менее 65 объектов исследовательской инфраструктуры по направлениям реализации Программы, включая центры геномных исследований мирового уровня и лаборатории, центры коллективного пользования и биоресурсные коллекции в области генетических технологий; подготовка не менее 3 тыс. человек, прошедших обучение по разработанным в рамках Программы образовательным программам. Модернизация и тем более создание объектов представляется трудноосуществим из-за дефицитных бюджетов большинства субъектов. В рамках шокового состояния экономики из-за пандемии эти планы, скорее всего, будут не осуществлены. А сокращение мест в ординатурах и аспирантурах медицинских ВУЗов и НИИ, сокращение заработной платы научных сотрудников также вызывает сомнения в реальности осуществления принятой программы.

Если ряд генетических клиник и консультаций относятся к ведению федеральных органов, то так или иначе именно участковые врачи и женские консультации дают направления на проведение консультаций. Из-за этого оказание равномерной и справедливой медицинской помощи по субъектам затруднено.

Тем самым недостаток финансирования приводит к дефициту кадров, повышенной нагрузке на медицинским работников и, самое главное, неравенству в доступе к качественной охране здоровья в разных регионах.

Деятельность медицинских организаций в сфере обязательного медицинского страхования осуществляется на основании договора на оказание и оплату медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию, типовая форма которого утверждена приказом Минздрава России от 24.12.2014 No 1355н. Нормативной базой в сфере здравоохранения определены единые требования к качеству и доступности медицинской помощи, квалификации медицинских работников, установлены единые условия оказания медицинской помощи для медицинских организаций разной формы собственности и ведомственной принадлежности.

По ОМС страхования гражданам РФ должны предоставляться все диагностические в том числе генетические, исследования по назначению врача, приведенные в стандартах и

порядках Минздрава насчет заболеваний, включенных в территориальную программу государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи. «Многие учреждения не делают всего спектра анализов, а маршрутизация биологических образцов или даже маршрутизация пациентов (направление пациента к специалистам другого профиля по решению того врача, которого посещал человек) для сдачи анализов из клиники в клинику не налажена»[65]. «При этом специалисты считают, что у государственных лабораторий достаточно мощностей, чтобы обеспечить нужды граждан в проведении анализов»[66]. Дмитрий Пискунов, руководитель программы MBA «Управление медицинским бизнесом» бизнес-школы МИРБИС, утверждает, что: «достаточные мощности лабораторий зачастую не соответствуют мощностям поликлиник по забору анализов, не все гладко в государственной системе здравоохранения в логистике доставки образцов, в системе предоставления результатов анализов, не хватает контроля качества и защиты персональных данных»[67]. По мнению основателя и генерального директора UNIM Алексея Ремеза: «причиной тому установка частных компаний на повышение эффективности путем снижения издержек и повышения производительности на фоне реформы здравоохранения, которая снижает доступность государственной медицинской помощи: уменьшается количество врачей, усложняются процедуры оформления документов для пациентов и врачей, множатся рекомендации по уменьшению количества производимых анализов»[68].

Однако в настоящее время в Российской Федерации не развита культура населения в области информированности о состоянии своего здоровья, осведомленности о результатах клинико-лабораторных исследований, и тем более накопления, хранения и систематизации личных медицинских данных.

«Существующие методы оперативной медицинской диагностики используют в основном выборочные измерения параметров и не позволяют своевременно выявлять факт наступления заболевания, прогнозировать его развитие и связывать их с неблагоприятными внешними условиями»[69]. Поэтому основная проблема заключается даже не в том, чтобы население получало доступную помощь врачей-генетиков, а в доступности первичной медико-санитарной помощи (ПМСП). Генетические исследования остаются и будут

---

[65] Гасникова В. Коммерческий анализ // Коммерсант. М., 2015. URL: https://www.kommersant.ru/doc/2825079 (дата обращения: 15.05.2021).

[66] Там же.

[67] Там же.

[68] Там же.

[69] Нишевой обзор рынка «Диагностическая медицина» // Высшая школа маркетинга и развития бизнеса НИУ ВШЭ. М., 2012. С. 36. URL: https://www.rvc.ru/upload/iblock/295/201212_market_med.pdf (дата обращения: 09.05.2021).

оставаться прерогативой информированного населения. В первую очередь этим информатором должен стать врач-терапевт и врачи в женских консультациях.

С точки зрения административного воздействия на участников рынка генетических исследований, развитию рынка, как утверждают некоторые эксперты, препятствует растущее число проверок со стороны контрольных органов и затруднения в получении лицензий на осуществление медицинской деятельности.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.04.2012 N 291 (ред. от 15.04.2013) «О лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра "Сколково")», лицензирование медицинской деятельности осуществляют следующие лицензирующие органы:

а) Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения в отношении:

— медицинских и иных организаций, подведомственных федеральным органам исполнительной власти, государственным академиям наук, а также организаций федеральных органов исполнительной власти, в которых федеральным законом предусмотрена военная и приравненная к ней служба;

— медицинских и иных организаций, подведомственных органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации, за исключением медицинских организаций, находящихся по состоянию на 1 января 2011 г. в муниципальной собственности, - по 31 декабря 2012 г. включительно;

— медицинских и иных организаций, осуществляющих деятельность по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи;

б) уполномоченные органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в отношении:

— медицинских и иных организаций, подведомственных органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и находящихся по состоянию на 1 января 2011 г. в муниципальной собственности, медицинских и иных организаций муниципальной и частной систем здравоохранения, за исключением медицинских и иных организаций, осуществляющих деятельность по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи, - по 31 декабря 2012 г. включительно;

— медицинских и иных организаций, за исключением подведомственных федеральным органам исполнительной власти, государственным академиям наук, а также организаций федеральных органов исполнительной власти, в которых федеральным законом предусмотрена военная и приравненная к ней служба, медицинских и иных

организаций, осуществляющих деятельность по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи, - с 1 января 2013 г.;

— индивидуальных предпринимателей.

При этом, однако, следует отметить, что оказание отдельных видов медицинских услуг может быть связано с необходимостью соблюдать дополнительные требования к оборудованию и помещениям клиники. Например, в соответствии с действующим законодательством, не допускается размещение рентгенодиагностического оборудования в помещениях, смежных с жилыми. Между тем большинство нежилых помещений, в которых располагаются коммерческие клиники, находятся в жилых домах.

К экономическим барьерам входа на рынок и развития бизнеса специалисты относят ряд негативных тенденций, связанных с нестабильной экономической ситуацией в России: во-первых, рост курсов валют, ведущий к увеличению затрат на закупки реагентов, расходных материалов и оборудования, во-вторых — снижение уровня доходов населения, в-третьих — сокращение рынка ДМС[70]. Также многие эксперты отмечают значительные начальные затраты, необходимые для открытия генетической медицинской клиники.

Также к проблемам развития рассматриваемых рынков платных медицинских услуг можно отнести большую долю теневого сектора, который, по приведены выше данным, превышает 5% объема рынка[71]. Недобросовестная конкуренция и демпинг со стороны «теневых» частных медицинских организаций и физических лиц, оказание неоформленных платных услуг персоналом государственных учреждений создают дополнительные трудности развития легального рынка медицинских услуг[72].

Помимо вышеперечисленного экономические препятствия развитию конкуренции на рынке платных медицинских услуг и ДМС создает активная деятельность в этой сфере государственных учреждений имеющих определенные конкурентные преимущества за счет бюджетного финансирования, в том числе, в части развития производственной базы – покупки оборудования, которое используется как для оказания бесплатной медицинской помощи в рамках государственных программ, так и для оказания платных услуг.

Эксперты отмечают также наличие дополнительных барьеров входа на рынки специализированных медицинских услуг. В сегментах оказания некоторых видов

---

[70] Большакова Е. Частные клиники лечатся от кризиса // Коммерсант. М., 2016. URL: https://www.kommersant.ru/doc/2900268 (дата обращения: 09.05.2021).

[71] Мониторинг состояния конкурентной среды на приоритетных и социально значимых рынках для содействия развитию конкуренции в Санкт-Петербурге // Комитет по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга. СПб., 2016. 14 с. URL: http://cipit.gov.spb.ru/media/uploads/userfiles/2018/03/12/илстроительство.pdf (дата обращения: 09.05.2021).

[72] Там же.

медицинских услуг препятствием является также отсутствие подготовленных специалистов. Например, медико-генетические консультации в России в среднем укомплектованы на 30–40%[73]. В настоящее время в стране всего около 1 тысячи врачей-генетиков[74]. Имеется также дефицит лабораторных генетиков, биоинформатиков. Кроме того, наблюдается стойкая тенденция оттока за рубеж квалифицированных кадров.

В результате действия всех перечисленных факторов такие области медицины как, например, кардиохирургия, нейрохирургия, онкология, генетика остаются прерогативой государственной медицины.

Более активной конкуренции государственных и частных компаний в сфере ОМС препятствует система тарифного регулирования в данной сфере. «Как отмечают представители частных медицинских организаций, деятельность в сфере ОМС не является для них прибыльной, хотя в некоторых случаях позволяет решать проблемы более эффективной загрузки дорогостоящего оборудования»[75]. Причиной является то, что в тарифе на эти медицинские услуги в рамках ОМС не предусмотрена инвестиционная составляющая и рентабельность, и средства, которые поступают за услуги, оказанные по ОМС, позволяют компенсировать только операционные издержки. «Большинство тарифов специалисты частных компаний считают экономически не обоснованными, соответственно многие виды медицинских услуги, могут принести только чистый убыток»[76]. В то же время, некоторые виды исследований (например, ЭКО) частные компании признают выгодными[77]. Таким образом, результатом такой ситуации является подавляющее «господство» государственных учреждений здравоохранения на рынках услуг ОМС.

Как показывают исследования и мнения экспертов, ситуация последних лет свидетельствует о развитии отношений конкуренции вследствие того, что государственные учреждения здравоохранения всё больше вовлечены в конкурентную борьбу как в рамках оказания платных услуг, так и в сфере ОМС; как с частными клиниками, так и между собой. Анализ рынка платных медицинских услуг, проведённый экспертами показал, что общей тенденцией развития структуры данного рынка является укрупнение формата и расширение

---

[73] О деятельности медико-генетических консультаций и центров в субъектах Российской Федерации : материалы заседания Совета по региональному здравоохранению при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Совет Федерации, 25 сент. 2020 г.) / под общ. ред. А. Е. Петрова. М., 2020. С. 53.

[74] Там же.

[75] Мониторинг состояния конкурентной среды на приоритетных и социально значимых рынках для содействия развитию конкуренции в Санкт-Петербурге // Комитет по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга. СПб., 2016. 14 с. URL: http://cipit.gov.spb.ru/media/uploads/userfiles/2018/03/12/илстроительство.pdf(дата обращения: 09.05.2021).

[76] Там же.

[77] Там же.

профиля частных клиник, а также формирование сетей медучреждений[78]. Эксперты отмечали также обострение конкуренции между государственными и частными клиниками за пациентов, особенно в сфере ДМС. Страховые компании стали чаще обращаться к госучреждениям, особенно при госпитализации в стационары: так как государственные медучреждения работают и в ОМС, это дает возможность оплачивать по страховке только дополнительные услуги.

В сфере ОМС конкурентная структура постепенно развивается в направлении увеличения количества и доли частных медицинских компаний, участвующих в программах ТФОМС, несмотря на сохраняющиеся проблемы с тарифным регулированием данной сферы, снижающие стимулы для более активного входа на рынок негосударственных медицинских учреждений. Специалисты также отмечают в качестве актуальной задачи развитие государственно-частного партнерства в первичной медико-санитарной помощи. Чтобы обеспечить доступность ПМСП в части выполнения требований СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», предусматривающих доступность первичной медицинской помощи в радиусе 1000 метров от места проживания, необходимо развивать систему офисов врачей общей практики, в том числе, привлекая к оказанию данных услуг частные компании.

В этой связи государственно-частное партнерство (ГЧП) представляется одним из наиболее привлекательных способов решения проблемы инновационного развития в сфере медицинской генетики. Но тогда снова поднимается вопрос об излишней роли государства в сфере государства в российской экономике. Влияние государства на рыночные отношения может негативно сказаться на качестве предоставляемых медицинских услуг. Эту проблему можно решить путем вхождения частных клиник в систему обязательного медицинского страхования (ОМС).

Государству необходимо разработать программы для поддержки частных медицинских учреждений. Эта программа должна иметь качественные и количественные показатели эффективности для избегания декларативного характера (подобная ситуация наблюдалась с проектами по цифровизации экономики).

Другим примером стимулирования инновационной деятельности является создание кластеров. Преимуществом региональной кластерной модели является ориентация на внутренний рынок. Формирование регионального медицинского кластера является одним из инновационных направлений интеграции в здравоохранении, которое может позволить

[78] Мокейчева М. Медицинский рейтинг – 2016 : топ-45 крупнейших частных клиник Петербурга // dp.ru. СПб., 2016. URL: https://www.dp.ru/a/2016/06/29/Kak_sostavljalsja_rejting (дата обращения: 09.05.2021).

выйти на межрегиональный рынок и привлечь поток пациентов из соседних регионов за счет диагностического и лечебного оборудования мирового уровня, существующего кадрового и научного потенциала[79]. Но для компенсации издержек производителей и инноваторов государство вынуждено направлять значительные ресурсы в сферу здравоохранения.

За счет интеграции капитала планируется выйти на международный рынок, повысить доступность медицинской помощи в труднодоступных районах, создать трехуровневую модель медицинского обслуживания, сокращение бюрократического аппарата для оптимизации и централизации управленческих ресурсов, снижение стоимости закупочной стоимости, дифференцированного подхода к оплате труда медицинского персонала.

По мнению Ж.В. Мещеряковой, кластерный подход способен стимулировать инвестирование в систему здравоохранения со стороны представителей бизнеса, так как синергетический эффект предоставит им большую выгоду от предпринимательской деятельности[80]. Необходимо понимать, что региональная специфика и отсутствие вторичного спроса на инновационную продукцию или генетические услуги не всегда способны покрыть издержки производства. В таком случае смысл кластеризации и внедрения инноваций теряется из-за отсутствия прибыли. Социальный эффект от новшеств не способен превысить рациональное поведение частного сектора.

Однако, по словам Т.Бреснахана и П.Рейсса[81], взаимосвязь между структурой рынка (т.е. количеством фирм в их методологии) и размером рынка (например, населением) говорит о характере и интенсивности конкуренции между фирмами. Этот подход использует простое общее условие входа для моделирования структуры рынка. Он постулирует, что если население (на фирму), необходимое для поддержки заданного количества фирм на рынке, растет с количеством фирм, то конкуренция должна быть более жесткой. Интенсивная конкуренция снижает маржу прибыли.

Равновесие на одном рынке должно быть независимым - с точки зрения спроса и конкуренции - других рынков. Агиррегабирия и Судзуки[82] приходят к выводу, что подход является непрактичным для направлений в здравоохранении, которые задействованы в

---

[79] Мещерякова Ж. В. Медицинский кластер в системе здравоохранения региона как инновационная модель интеграции субъектов государственно-частного партнерства // Экономика и бизнес: теория и практика. 2017. № 3. С. 1.

[80] Там же.

[81] Bresnahan T. F., Reiss P. C. Entry and competition in concentrated markets // Journal of Political Economy. 1991. Vol. 99 (5). P. 977–1009.

[82] Aguirregabiria V., Suzuki J. Empirical games of market entry and spatial competition in retail industries // Handbook on the Economics of Retail and Distribution. Northampton, 2015. P. 201–232.

городах. С учетом того, что не во всех субъектах РФ существуют генетические консультации, можно предположить, что существующие сосредоточены именно в крупных городах и областных центрах. Пространственные побочные эффекты между различными регионами могут быть особенно важны для отраслей здравоохранения, поскольку затраты на поездки невелики по сравнению со стоимостью услуги. Таким образом, потребители могут быть готовы путешествовать на большие расстояния, чтобы получить услугу у конкретной организации (врача).

Взаимосвязь между населением и рыночной структурой (количеством поставщиков) для рынка врачей была впервые эмпирически исследована Ньюхаусом и др.[83], которые обнаружили, что размер города влияет на вероятность нахождения там врача.

В недавней статье К.Шмауманс и Ф.Вербовен[84] рассматриваются определяющие факторы выхода на рынки медицинских услуг в Бельгии. Особенностью этого исследования является то, что авторы рассматривают решения о поступлении в аптеки одновременно с решениями других профессий. Аптеки и врачебная практика предоставляют дополнительные услуги. Следовательно, каждый тип фирмы выигрывает от присутствия другого. Таким образом, наличие развитой инфраструктуры здравоохранения важно для присутствия разных медицинских направлений. В случае с медицинской генетикой, на наш взгляд, необходимы онкологические, иммунологические, эндокринологические центры и консультации. Присутствие женских консультаций с хорошо информированными специалистами необходимо для обеспечения качественной пренатальной диагностики. Именно тогда барьер в виде больших расстояний до генетических консультаций возможно будет преодолеть за счет заинтересованности населения в диагностике.

К.Шмауманс и Ф.Вербовен адаптируют модели Т.Бреснахан и П.Рейсс[85] и М.Мазео[86], чтобы разрешить ограничения на въезд для аптек, а также тот факт, что продукты, продаваемые двумя типами фирм (фармацевтами и врачами), могут быть стратегическими дополнениями. Их результаты свидетельствуют о том, что аптеки и врачи не участвуют в более интенсивной ценовой конкуренции, поскольку на рынок выходит все больше фирм своего типа. Авторы также считают, что население, необходимое для

---

[83] Newhouse J., Williams A., Bennett B. [et al.] Does the geographical distribution of physicians reflect market failure? // The Bell Journal of Economics. 1982. Vol. 13 (2). P. 493–505.

[84] Schaumans C., Verboven F. Entry and regulation: evidence from health care professions // The RAND Journal of Economics. 2008. Vol. 39 (4). P. 949–972.

[85] Bresnahan T. F., Reiss P. C. Entry and competition in concentrated markets // Journal of Political Economy. 1991. Vol. 99 (5). P. 977–1009.

[86] Mazzeo M. Product choice and oligopoly market structure // The RAND Journal of Economics. 2002. № 33 (2). P. 221–242.

поддержки другой врачебной практики, сокращается с количеством аптек, и наоборот. Это подтверждает гипотезу о стратегической взаимодополняемости. Для медицинской генетики исследование может стать исследовательским подтверждением того, что генетические компании направляют свой капитал на сотрудничество и в целом за увеличение организаций в сфере медицинской генетики. Потому что увеличение генетических компаний повлечет распространение информированности населения о возможностях и услугах генетиков, а конкуренция между компаниями разрешится неценовыми методами (качество услуг, удобство, близость расположения и т.д.).

Но если в европейских странах и США расстояние между населенными пунктами небольшое и инфраструктура позволяет подразумевает получение услуг в разных пунктах, то в России это расстояние большое и осложнено трудной транспортной доступностью. При расчете доступности ПМСП для населенного пункта учитывается для показателя: расстояние в километрах и время, за которое можно добраться до пункта. В России много пересеченной местности, поэтому расстояние до пункта ПМСП, например, равное 2 км, не будет обозначать оперативную помощь. Если это река, через которую можно пересечь на пароме раз в несколько суток, то до пункта не будет обозначено время, за которое до него можно добраться. На севере Томской области существует несколько таких населенных пунктов; большая часть Васюганских болот располагается на территории региона, что делает доступ к ПМСП возможным только авиационным сообщением.

В Томской области, согласно статистическим данным, у населенных пунктов плохая доступность первичной медико-санитарной помощи (ПМСП). Наличие домовых хозяйств, которые должны оказывать ПМСП, не гарантирует качественную помощь. Зачастую эта помощь ограничивается вызовом фельдшерской бригады и, например, наложением перевязок. Реформирование и модернизация медицинских учреждений привела к сокращению медицинских работников, а в нерегиональных центрах зачастую наличие оборудования не гарантирует его эксплуатацию в силу того, что нет персонала, который знает, как с ним работать. Возможным решением проблемы стало появление телемедицины, но этот рынок только зарождается в России и пока недостаточно развит.

Рынок генетических исследований предполагает, что у пациентов зачастую нет необходимости быть на очном приеме у врача. Сбор генетического материала является доступным для клиентов без специальных навыков и образования. Так, некоторые генетические компании предлагают услуги курьера для сбора материала. Курьер приезжает с набором для сбора генетического материала (как правило, это слюна). Пациент самостоятельно производит забор генетического материала согласно инструкции, а затем курьер отправляет материал в лабораторию. Некоторые генетические компании из

центральной России и Новосибирска предлагают такие услуги для клиентов из г. Томска, так как выходит большее количество прибыли чем по сравнению с открытием филиала в этом регионе. Аналогичная ситуация наблюдается с пациентами из Кемеровской области.

Д.Абрахам и другие в своём исследовании[87] подтвердили выводы Т.Бреснахана и П.Рейсс и частично нашего исследования. Они дополняют подход Бреснахана-Рейсса количественными данными. Их метод подразумевает существенное повышение жесткости конкуренции с выходом второй или третьей фирмы, но не после этого. Эти результаты указывают на значительное влияние на конкуренцию, даже от того, что на рынок выходит только вторая фирма. Однако величина эффектов (увеличение количества на 23%, связанное с переходом от монополии к дуополии), кажется чрезвычайно большой.

В существующей эмпирической литературе рассматривается структура рынка и конкуренция только в развитых странах с рыночной экономикой. Аналогичные исследования на микроуровне для стран с переходной экономикой отсутствовали до работы М.Лабая и других[88], посвященной изучению Словакии. Исследование важно для нашей работы тем, что Словакия лишь в 1989 году в составе Чехославакии перешла от плановой централизованной экономики к рыночной, она была тесно связана экономическими и социальными отношениями с СССР, а ее территориальное расположение в Восточной Европе. Система социального страхования, которая существовала до 1945 года, была отменена в Словакии.

По мнению авторов, система не смогла справиться с растущей заболеваемостью заболеваний, связанных с образом жизни, и больницы были оснащены устаревшей технологией. Отсутствие совершенствования технологий было компенсировано увеличением числа медицинских работников и больничных коек, что привело к созданию системы здравоохранения с избытком амбулаторных врачей. Повторное введение социального медицинского страхования страдало от проблем, созданных в ходе предыдущего режима, и макроэкономической среды, которая сопровождалась процессом трансформации. Система здравоохранения, основанная на новой институциональной и нормативно-правовой базе с приватизированными поставщиками медицинских услуг, была отмечена слабыми бюджетными ограничениями и коррупцией, что привело к увеличению долгов и банкротств на рынке медицинского страхования. Больницы оставались технологически недостаточно развитыми из-за избыточного предложения медицинского персонала и неэффективного управления.

---

[87] Abraham J., Gaynor M., Vogt W. Entry and competition in local hospital markets // The Journal of Industrial Economics. 2007. Vol. LV (2). P. 265–288.

[88] Lábaj M., Silanič P., Weiss C. [et al.] Market structure and competition in the healthcare industry // The European Journal of Health Economics. 2018. Vol. 19. P. 1087–1110.

Несмотря на то, что почти все больницы принадлежали государству (они существовали под контролем Министерства здравоохранения в качестве государственных организаций) в 90-х годах, большинство аптек и амбулаторных врачей перешли в частную практику. Некоторые государственные больницы, которые были сочтены критически важными для обеспечения географической доступности специализированных услуг, должны были заключить контракты, даже если качество и цена не соответствуют качеству и цене их конкурентов. Выход с рынка обычно был вызван отсутствием контрактов с компаниями медицинского страхования и/или негативным финансовым положением. Отметим, что схожая ситуация наблюдалась в России в аналогичный временной промежуток и в целом характерно для режимов переходного типа. При анализе истории компаний в сфере генетических исследований в России заметно, что большая часть компаний вышла из государственных организаций, НПО и частнопрактикующие врачи продолжали и продолжают взаимодействие с бюджетными структурами, но все равно стремятся быть ориентированными именно на частные лица.

В подтверждение наших слов, М.Лабайем и др. также был сделан вывод, что фирмы на конкурентных рынках получают более высокую прибыль на душу населения, чем монополисты. По их мнению, это может быть связано с большими возможностями для дифференциации в отрасли. Особенно в случае крупных больниц, которые, вероятно, будут расположены в густонаселенных муниципалитетах, кластеризация практикующих врачей может привлечь больше потребителей[89]. Таким образом, нельзя исключать, что выход на эти рынки не обязательно приводит к большей конкуренции за заданное количество потенциальных клиентов.

Что же до количества предложения на рынке генетических исследований, то, как утверждалось у К.Шмауманс и Ф.Вербовен[90], вход также может увеличить разнообразие продуктов и, таким образом, положительно повлиять на готовность потребителей платить. Допустим, клиент не заинтересован в тестировании на онкомаркеры, но ему будет важна вероятность появления конкретного заболевания у его потомства. Или профессиональный спортсмен будет больше заинтересован в получении услуг у специалиста в сфере спортивной генетики нежели у нутригеномика. То на решение приобрести услугу у конкретных потребителей повлияет вариативность тестирований. Сектор D2C наиболее приспособлен для этих целей.

---

[89] Lábaj M., Silanič P., Weiss C. [et al.] Market structure and competition in the healthcare industry // The European Journal of Health Economics. 2018. Vol. 19. P. 1087.

[90] Schaumans C., Verboven F. Entry and regulation: evidence from health care professions // The RAND Journal of Economics. 2008. Vol. 39 (4). P. 949–972.

Таким образом, эмпирическое исследование рынка медицинских услуг в экономиках, которые перешли из централизованной в рыночную, подтверждает слова опрошенных экспертов. Эксперты указали на то, что увеличение количества игроков на рынке генетических исследований способствует увеличению спроса на их услуги.

Просветительская деятельность является главных фактором повышения спроса на услуги генетиков и обслуживающей инфраструктуры. Просветительскую деятельность можно разделить на два направления: среди врачей и среди потенциальных пациентов. Работу с врачами осуществляют преимущественно коммерческие организации, которые заинтересованы в масштабировании своей деятельности. За счёт повышения осведомленности врачей смежных специальностей предполагается просвещение их пациентов о генетических исследованиях. Со стороны государства поддержка происходит на уровне принятия национальных проектов и выделения отдельных направлений для генетических исследований в рамках приоритетных направлений. Респонденты из бюджетных организаций подчеркнули, что финансовая поддержка со стороны государственных структур не увеличилась несмотря на включение генетики в повестку дня. В сибирских регионах отметилось значительное снижение заработной платы генетиков, задействованных в фундаментальных исследованиях. Можно сделать вывод, что в научно-исследовательских структурах сотрудники имеют мотивацию, которая основана на исследовательском интересе и не подкреплена финансовой составляющей. Основная часть доходов этих сотрудников состоит из доходов от работы в частных организациях по совместительству или выполнении заказов частных организаций на базе исследовательских центров.

Просвещение населения происходит путем научно-популярных программ и материалов и через лидеров мнений, с которыми работают частные компании. По словам представителей коммерческих организаций, большая часть клиентов состоит из женщин, стремящихся решить проблемы избыточного веса, деторождения и/или активно заботящиеся о собственном здоровьем и здоровье семьи. В государственных учреждениях пациенты разнородны, нельзя выделить отдельные группы. Все опрошенные эксперты подчеркнули, что отличительной чертой потребителей генетических услуг является высшее образование.

Эксперты Allied Market Research подчеркивают, что сегмент пренатального тестирования и тестирования новорожденных является наиболее важным сегментом, поскольку тестирование новорожденных очень важно, и осведомленность о нем растет во

всем мире[91]. Кроме того, люди также начинают осознавать важность пренатального тестирования, которое приводит к всплеску спроса на пренатальное тестирование во всем мире[92.] Подобная тенденция, как уже отмечалось ранее, отмечается и в России в том числе и из-за его государственной поддержки. Также экспертами был сделан вывод, что основным фактором, способствующим росту глобального рынка генетического тестирования, является рост числа случаев генетических нарушений и рака, что приводит к резкому увеличению спроса на генетическое тестирование. Стоит отметить, что количество генетических заболеваний среди новорожденных с каждым растет, а орфанные заболевания встали во главе повестки нынешних исследований.

Не смотря на рост заболеваемостью орфанными заболеваниями, коммерческие предприятия отдают предпочтение развлекательной геномике, или усовершенствованию ныне существующих лекарственных препаратов, или разработке таргетных препаратов. Разработка лекарств для лечения орфанных заболеваний коммерчески невыгодно из-за их редкости, поэтому при внедрении препарата в практику требуется либо государственное субсидирование, либо покрытие расходов на приобретение лекарств для пациентов. Также применение и распространение генетических лекарств связано с трудностью их регистрации в разных странах, что вызывало неоднократные общественные дискуссии и судебные разбирательства.

2.2 Факторы и способы ценообразования на услуги генетических исследований в России

«Медицинская услуга представляет собой так называемое доверительное благо (credence good), подлинная ценность которого известна только врачу, в связи с чем процесс коммодификации (превращения в товар) здоровья, безусловно, требует определенных ограничений в процессе формирования цены на медицинскую услугу»[93].

Основными условиями осуществления классической рыночной сделки являются, с одной стороны – полная информированность потребителя в отношении товара или услуги (о цене, объеме и качестве), с другой – независимость действий производителя и потребителя. В здравоохранении эти условия, как правило, не соблюдаются. Важнейшей

---

[91] Genetic Testing Market // Allied Market Research. [S.l.], 2020. URL: https://www.alliedmarketresearch.com/genetic-testing-market (access date: 06.04.2021).

[92] Ibid.

[93] Гайдаров Г. М., Макаров С. В. Ценообразование в платной медицинской деятельности. Иркутск, 2016. С. 6.

особенностью рынка медицинских услуг, определяющих механизм ценообразования, является недостаточная информированность потребителей (пациентов).

Во-первых, пациент, как потребитель медицинских услуг не обладает теми знаниями, которые позволяли бы ему оценить объем и качество приобретаемых услуг. Чтобы оценить, например, качество и необходимый объем операции или манипуляции, надо быть специалистом – медиком. Следовательно, появляется элемент приобретения покупателем товара без гарантии качества и получения должного эффекта, особенно в условиях предварительной оплаты медицинских услуг.

Во-вторых, в отличие от обычных рынков, в здравоохранении производитель, а не потребитель, определяет объем предоставляемых услуг. Врачи выступают в двух ролях – как агенты пациентов, определяющие меру потребности объема необходимых услуг, и как производители этих услуг. В результате возможен конфликт между медицинскими и экономическими интересами врачей. Они могут преувеличить объем необходимых услуг с выбором наиболее дорогостоящих из них. Эта информационная «асимметрия» производителя и потребителя медицинских услуг изменяет обычное взаимодействие спроса и предложения и, как следствие, – механизмы ценообразования. Еще одной особенностью сферы медицинских услуг, влияющих на политику ценообразования, является годами сформированный стереотип населения России получать медицинское обслуживание бесплатно.

Методы ценообразования и оплаты являются важными инструментами приобретения, которые стимулируют поставщиков медицинских услуг предоставлять качественные услуги[94]. Второй инструмент - заключение договоров, в котором определяются условия оплаты услуг, а цены могут использоваться в качестве сигналов поставщикам[95]. Третий - это мониторинг производительности[96]. Если поставщики медицинских услуг вознаграждаются на основании достигнутых ими результатов, эти платежи также должны иметь правильную цену, чтобы обеспечить правильные стимулы[97].

Цены должны отражать фактические затраты и учитывать более широкие цели системы здравоохранения и результаты для здоровья. В противном случае могут возникнуть непредвиденные негативные последствия. Например, если цены установлены слишком низко для выплат денежных сумм по числу людей, это может привести к низкому

---

[94] Barber S. L., Lorenzoni L., Ong P. Price setting and price regulation in health care: lessons for advancing Universal Health Coverage // World Health Organization and the Organisation for Economic Co-operation and Development. Geneva, 2019. P. 14. URL: https://www.oecd.org/health/health-systems/OECD-WHO-Price-Setting-Summary-Report.pdf (access date: 16.06.2021).

[95] Ibid.

[96] Ibid.

[97] Ibid.

качеству медицинской помощи, выбору поставщиком более здоровых пациентов или направлению сложных случаев, требующих более высокой интенсивности услуг, к другому поставщику услуг. Если размер фиксированной оплаты за каждую единицу услуги без учета результата (Fee-for-service/FFS) низкий, поставщики могут попытаться компенсировать это увеличением объема и предоставлением дополнительных (ненужных) услуг. Если цены не справедливы, страдают также качество услуг и эффективность. В некоторых случаях низкие цены, которые не обеспечивают достаточного вознаграждения поставщиков медицинских услуг, обвиняются в неформальной оплате услуг пациентам, при которой финансовое бремя ложится на отдельных лиц и общество.

В рамках системы распределения ресурсов и закупок (РРЗ) платежи поставщикам медицинских услуг могут производиться тремя способами[98]:

— прямая оплата от пациента поставщикам;

— прямая оплата поставщикам от пациента, однако, с последующим полным или частичным возмещением;

— прямая оплата поставщику по механизму РРЗ, причем пациент оплачивает лишь определенную общую часть платежей или неофициальный сбор.

Однако пациенты, пользующиеся дорогостоящим лечением по причине серьезной болезни, могут не иметь в своем распоряжении свободных доходов для того, чтобы дорогостоящее лечение. Даже полное или частичное последующее возмещение может оказаться недостаточным, чтобы компенсировать расходы в промежуток с момента оплаты за услугу до момента получения компенсационной части. «В случае, когда компенсация выплачивается поставщикам через структуры РРЗ, а не пациентам, поведенческую среду для поставщиков услуг определяют скорее применяемые платежные стимулы и механизмы, а не цены и спрос»[99].

В случае выставления счета по разнице между выплатами страховой организацией и стоимости медицинской услуги (balance billing) поставщикам медицинских услуг разрешается выставлять счета пациентам по ценам, превышающим регулируемые ставки, а разница оплачивается пациентом. При выставлении счетов по балансу услуги могут оказываться в недостаточном объеме там, где пациенты не могут платить, даже если услуги являются частью пакета льгот и ценятся сообществами и обществом. В этом случае обязательство правительства по обеспечению всеобщего охвата услугами здравоохранения переложит часть финансового бремени на физических лиц.

---

[98] Расходовать разумно. Приобретение услуг здравоохранения в интересах бедных : пер. с англ. М., 2008. С. 91.

[99] Там же.

Для выполнения своих обязательств в отношении всеобщего охвата здравоохранения правительства обязаны принимать разумные регулирующие и другие меры в рамках имеющихся ресурсов для достижения постепенной реализации права на охрану здоровья. Это особенно важно для рынка медицинской генетики, которая характеризуются такими недостатками, как информационная асимметрия, недостаток информации о ценах и качестве, что исключает потребительский выбор, неблагоприятный отбор и моральный риск[100]. Как ранее упоминалось, генетические исследования не входят в перечень услуг ОМС в России, поэтому проблема крайне актуальна именно на исследуемом рынке.

В области здравоохранения существуют важные внешние эффекты, подразумевающие, что инвестиции приносят широкую пользу сообществам и общественности. В этом случае ценообразование (среди других инструментов) может использоваться для обеспечения адекватного финансирования товаров общественного здравоохранения, таких как безвозмездное больничное обслуживание, приносящее пользу обществу. То есть цены должны отражать ценность услуг для людей и общества. Это особенно важно с учетом того, что больницы во многих случаях обязаны обслуживать всех пациентов, нуждающихся в медицинском обслуживании, независимо от их платежеспособности.

Таким образом, рынок генетических исследований отличаются от традиционных рынков по нескольким ключевым параметрам. Покупательная способность потребителей либо централизована в одной организации, либо распределяется между пользователями в форме медицинских ваучеров, а не наличных денег. Такое изменение покупательной способности потребителей снижает чувствительность потребителей к ценовым сигналам.

Некоммерческие организации соревнуются за государственные контракты в рамках инфраструктуры генетических исследований, иногда конкурируя с коммерческими организациями. Потребители представлены на рынке агентами, а не действуют сами по себе. Кроме того, согласно совместному исследованию ВОЗ и ОЭСР, ценовые сигналы, связывающие покупателей и поставщиков, действуют совершенно по-другому, поскольку цены не формируются непосредственно в результате взаимодействия спроса и предложения, а, скорее, регулируются, согласовываются коллективно или индивидуально[101].

---

[100] Arrow K. J. Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care // The American Economic Review. 1963. № 53 (5). P. 941–973.

[101] Barber S. L., Lorenzoni L., Ong P. Price setting and price regulation in health care: lessons for advancing Universal Health Coverage // World Health Organization and the Organisation for Economic Co-operation and

Понимание методов установления цен приобретает более высокий уровень важности там, где системы быстро меняются, чтобы учесть увеличивающийся уровень ресурсов и меняющиеся потребности пациентов. Отказ от бюджетирования, основанного на затратах («постатейное бюджетирование»), в пользу формирования и исполнения бюджета на основании программ, ориентированных на результат («программное бюджетирование»), способствует более эффективной увязке бюджетных ассигнований с приоритетами сектора здравоохранения[102]. Кроме того, такой метод бюджетирования позволяет реализовать стратегический подход к закупкам и стимулирует подотчетность лиц, ответственных за результативность деятельности генетики.

В ряде стран используются гибридные или смешанные системы бюджетной классификации, сочетающие постатейное бюджетирование, программное бюджетирование и другие методологии классификации[103]. Такой подход создает дополнительные трудности для консолидации средств, распределения расходов и госзакупок. К тому же, например, в России существует жесткий перечень закупаемого оборудования для оснащения медицинских кабинетов (отделений).

Чтобы более четко согласовать оплату с затратами, которые несут поставщики медицинских услуг при оказании различных видов услуг, некоторые страны изменяют основу для оплаты поставщиков медицинских услуг с постатейных бюджетов на альтернативы, такие как FFS, суточные и группы, связанные с диагнозом (DRGs) и определение цены на эти услуги[104]. Значительное число стран с низким и средним уровнем дохода уже создали платежные системы на основе DRG для оплаты неотложной стационарной помощи[105]. Такой шаг позволяет странам применять активный стратегический подход к определению того, какие услуги приобретаются и оплачиваются, и как увязать платежи с качеством и производительностью. Кроме того, этот шаг позволяет покупателям перейти от «сторонников цены и качества» к «производителям цены и качества».

Development. Geneva, 2019. 100 p. URL: https://www.oecd.org/health/health-systems/OECD-WHO-Price-Setting-Summary-Report.pdf (access date: 16.06.2021).

[102] Barroy H., Dale E., Sparkes S. [et al.] Budget matters for health: key formulation and classification issues // World Health Organization. Geneva, 2018. P. 6. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/273000/WHO-HIS-HGF-PolicyBrief-18.4-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (access date: 16.06.2021).

[103] Ibid.

[104] Barber S. L., Lorenzoni L., Ong P. Price setting and price regulation in health care: lessons for advancing Universal Health Coverage // World Health Organization and the Organisation for Economic Co-operation and Development. Geneva, 2019. 100 p. URL: https://www.oecd.org/health/health-systems/OECD-WHO-Price-Setting-Summary-Report.pdf (access date: 16.06.2021).

[105] Mathauer I., Wittenbecher F. Hospital payment systems based on diagnosis-related groups: experiences in low- and middle-income countries // Bulletin of the World Health Organization. 2013. № 91(10). P. 746–756A.

В некоторых странах с низким и средним уровнем доходов большая доля использования медицинских услуг приходится на частный сектор здравоохранения, который может варьироваться от нерегулируемых аптек до специализированных больниц. Ключевой вопрос заключается в том, как использовать все ресурсы здравоохранения - как из частных, так и из государственных источников - для достижения целей, связанных со здоровьем. В условиях среднего дохода высокие цены в частном секторе могут подорвать цели всеобщего охвата услугами здравоохранения (ВОУЗ), истощая ресурсы из государственного сектора, где большая часть населения имеет доступ к услугам[106]. Там, где цены и надбавки недоступны для большинства людей, частный сектор не способствует улучшению здоровья населения соразмерно своей доле ресурсов. Соответственно, правительства обязаны бороться с высокими ценами из-за их негативных последствий для равного доступа к медицинским услугам.

У.Рейнхардт[107] выделил три основных аспекта методов оплаты медицинских услуг:

- основа или единица деятельности, на основании которой определяются и устанавливаются цены;

- уровень оплаты или цена за единицу выбранной основы;

- административный и экономический процесс, посредством которого определяется этот уровень цен.

Каждый из этих аспектов важен для согласования платежных систем с целями, которые системы здравоохранения пытаются достичь, и для обеспечения баланса интересов и финансового риска, принимаемого на себя пациентами, поставщиками медицинских услуг, плательщиками и сообществами.

При анализе стоимости услуг врачей-генетиков в России было выявлено, что средняя стоимость за прием выше на 10% врачей других узких специальностей. Из-за малого количества подобных специалистов можно предположить, что это главный фактор, повлиявший на стоимость приема. Стоимость непосредственного осмотра, затраты на консультацию близки к нулю, потому что оснащение кабинета врача-генетика минимально и не требует специального оборудования. То есть пациент платит за уникальность знаний этого узкого специалиста.

---

[106] Barber S.L., Kumar A., Roubal T. [et al.] Harnessing the private health sector by using prices as a policy instrument : Lessons learned from South Africa // Health Policy. 2018. Vol. 122 (5). P. 558–564.

[107] Reinhardt U. E. The Pricing Of U.S. Hospital Services : Chaos Behind A Veil Of Secrecy // Health Affairs. 2006. Vol. 25 (1). P. 57–69; Reinhardt U. E. The many different prices paid to providers and the flawed theory of cost shifting : is it time for a more rational all-payer system? // Health Affairs. 2011. Vol. 30 (11). P. 2125–2133; Reinhardt U. E. The Options for Payment Reform in U.S. Health Care. Economix // The New York Times. New York, 2012. URL: https://economix.blogs.nytimes.com/2012/02/17/the-options-for-payment- reform-in-u-s-health-care/ (access date: 25.04.2019).

Из проведения экспертного интервью и анализа материалов, можно сделать вывод, что основные затраты приходятся на обучение персонала. Даже стоимость КДЛ незначительна, важна расшифровка этих результатов. Если при анализе уровня глюкозы в крови существуют абстрактные нормы, на которые пациент может ориентироваться и примерно знать состояние организма, то получение информации в области генетики представляется затруднительным.

Поэтому способы оплаты, напрямую связанные с деятельностью врача-генетика, включают FFS, суточные и DRG в мировой практике. Эти подходы требуют четко спланированного эпизода оказания помощи и веских доказательств того, что такая помощь приведет к желаемым результатам. FFS обычно основывается на таблице, в которой перечислены цены на отдельные услуги с определением услуг на основе установленных кодов классификации.

Сборы рассчитываются с использованием относительных весов или единиц относительной стоимости. Одним из примеров является шкала относительной стоимости на основе ресурсов (RBRVS). RBRVS был первоначально разработан в 1990-х годах для программы Medicare в США и теперь широко используется в других странах.

RBRVS присваивает относительную ценность каждой врачебной процедуре или услуге на основе двух основных переменных:

1) относительного количества времени врача;
2) уровня навыков;
3) подготовки и интенсивности предоставления данной услуги;
4) затрат на поддержание практики, включая аренду, оборудование, расходные материалы;
5) расходы на персонал, не являющийся медицинским персоналом.

Относительное значение умножается на фиксированный коэффициент пересчета (базовая ставка) для определения цены. Компонент работы врача составляет около 48% от единиц относительной стоимости (RVU) для каждой выполненной услуги. Это компонентные факторы во время выполнения службы, требуемые технические навыки и требуемые физические и умственные усилия. Он также учитывает уровень риска для пациента, что является фактором стресса для врачей. Генетики часто сталкиваются с редкими заболеваниями, поэтому этот фактор следует учитывать в первую очередь.

Компонент работы врача обновляется каждый год на основе изменений в медицинской практике. Ограничения RBRVS включают завышенные ценности для специализированных платежных услуг и недостаточную оценку времени и усилий,

необходимых для лечения пациентов со сложными состояниями и множественными заболеваниями[108].

Разработка высокотехнологичных лекарств генной терапии — долгий и ресурсозатратный процесс. Например, генотерапевтический препарат для лечения врожденного заболевания крови, при котором у пациентов снижается способность вырабатывать гемоглобин, стоит $1,77 млн, цена препаратов для лечения онкогематологических заболеваний с помощью генномодифицированных Т-клеток с химерными рецепторами антигена (CAR-T) варьируется от $373 тыс. до $475 тыс., и это без учета огромнейших расходов на госпитализацию.

Стоимость препаратов для лечения СМА разнится еще сильнее: одна доза препарата для регулярного введения на протяжении жизни пациента стоит около $125 тыс., а цена однократной терапии достигает $2,125 млн в странах, где препарат зарегистрирован — сегодня это самое дорогое лекарство в мире.

На данный момент в мире стоит дискуссионный вопрос ценообразования на генотерапевтические препараты: для препаратов новейшего поколения не подходит модель расчета стоимости, основанная исключительно на производственных затратах, так называемая cost-based pricing.

Как отмечалось выше, для многих препаратов долгое время применяется модель ценообразования, основанная на потенциальной ценности, которую терапия может принести пациенту, обществу и системе здравоохранения в долгосрочной перспективе, — value-based pricing. Большое количество генетических препаратов относится к этой категории, поэтому цена за 1 дозу препарата может достигать нескольких миллионов долларов.

Высокая стоимость препаратов включает в себя риски, которые несет разработка лекарства, заработной платы (у генетиков она выше в силу редкости специализации) и редкость применения. Частным компаниям невыгодно изобретать новые лекарства для лечения, например, орфанных заболеваний, поэтому государства поощряют разработки.

В России лекарства для борьбы с орфанными заболеваниями имеют преимущества при регистрации — засчитываются результаты исследований в других странах. Однако статус орфанного препарата создает другой институциональный барьер — малое количество специализированных лабораторий по тестированию лекарств подобного типа. Производство таких препаратов и путь их к пациенту существенно сложнее, чем у низкомолекулярных и биологических лекарств. Избыточная процедура их выхода на рынок

---

[108] Berenson R. A., Goodson J. D. Finding Value in Unexpected Places – Fixing the Medicare Physician Fee Schedule // New England Journal of Medicine. 2016. № 374 (14). P. 1306–1309.

— это проблема не только одного лекарства, а всех высокотехнологичных препаратов подобного типа. «Необходимо изменить систему оценки качества генотерапевтических препаратов при государственной регистрации для ее корректной работы»[109].

2.3 Анализ деятельности компаний-лидеров в области генетических исследований в России

«По данным компании BusinesStat, в 2016 году объем российского сегмента платных исследований в денежном выражении вырос на 14% — до 40,1 млрд руб., а в натуральном прибавил 1,9%, достигнув 75,9 млн исследований»[110]. Стоимостный объем исследований по ОМС в 2016 году составил 34,3 млрд рублей[111]. Из них по программе обязательного медицинского страхования было проведено 72,2% исследований, остальные 27,8% — коммерческими медучреждениями[112]. Рынок в процентном соотношении не быстрорастущий.

В подчинении Министерства Здравоохранения РФ находится около 1000 клинико-диагностических лабораторий (КДЛ), в том числе 117 КДЛ федерального подчинения. При этом, около 9% КДЛ проводят исследования методом ПЦР (ориентировочно 900 организаций), а генетическими исследованиями, к которым относятся секвенирование, хромосомные исследования и биочипы занимается всего 2% (200 организаций) лабораторий.

Помимо сегмента государственных лабораторий, на рынке лабораторной диагностики активно представлен частный сектор, который считается самым финансово успешным на общем поле коммерческой медицины. Частные лаборатории могу входить в состав крупных федеральных сетей или быть локальным бизнесом. Всего, согласно данным федеральной статистической службы, по коду ТН ВЭД «Деятельность медицинских лабораторий» ведут работу не менее 875 частных организаций. При этом, согласно экспертным оценкам, не менее 80% частных диагностических лабораторий оснащены платформами для проведения ПЦР, а исследования методами секвенирования, хромосомного анализа, и др. могут проводить около 10% лабораторий частного сектора.

---

[109] Николаева Д. Ген рождения // Коммерсант. М., 2020. URL: https://www.kommersant.ru/doc/4539707 (дата обращения: 16.06.2021).

[110] Анохин К. Железо не в счет. Потребность в лабораторной диагностике стабильно растет // Коммерсант. М., 2019. URL: https://www.kommersant.ru/doc/3925740 (дата обращения: 15.05.2021).

[111] Там же.

[112] Там же.

Выделение сегмента лабораторий, оснащенных секвенаторами и оборудованием для чтения биочипов, представляется затруднительным в силу отсутствия какого-либо достоверного учета. В связи с этим, оценить число КДЛ, способных работать с генетическим материалом, можно только опираясь на экспертное мнение. В частности, по оценкам дистрибьюторов компании Illumina, всего в РФ было завезено несколько десятков секвенаторов Miseq, имеющих регистрационное удостоверение Росздравнадзора (РЗН), и, следовательно, подходящих для оснащения КДЛ. Компания «Синтол» – производитель российского секвенатора НАНОФОР, который также имеет регистрационное удостоверение РЗН, представляет данные о поставках трех десятков своих секвенаторов. Внутренние оценки компании свидетельствуют о том, что не больше половины поставленных секвенаторов были приобретены клинико-диагностическими лабораториями, а остальные были проданы в научные учреждения.

Одним из важных рыночных трендов последних лет является возникновение и активное развитие нового типа игроков рынка медицинской генетики – частных лабораторий, специализирующихся на современных технологиях генетического тестирования. За последние 5 лет в России возникло 10 организаций, сфокусированных на проведении генетических исследований. К ключевым компетенциям таких участников рынка КДЛ следует отнести профессиональное владение высокопроизводителными современными методами анализа, умение разрабатывать тесты на панели генов, а также рекомендации и расшифровки к ним. В деятельности таких лабораторий можно выделить два направления: работу с физическими лицами (сегмент потребительской генетики) и оказание услуг по проведению специализированных анализы для профильных медицинских центров. Разработка и производство тестов в частных КДЛ в настоящее время является недостаточным образом урегулированным. Быстрый рост числа и выручки частных лабораторий закономерным образом приводит к необходимости определить позицию регуляторных органов и введения в правовое поле отдельного понятия для тестов, разработанных в лаборатории.

Как правило, вышеописанные специализированные лаборатории возникают «рядом» с крупными научно-исследовательскими центрами, и часто являются формой монетизации научных компетенций и реализации амбиций молодых научных сотрудников.

В таблице 2 приведен список частных клинико-диагностических лабораторий, оперирующих на российском рынке медицинской генетики. Также таблица содержит данные о типе генетических исследований, проводимых на базе лабораторий игрока рынка.

Таблица 2 — Частные КДЛ на рынке медицинской генетики

Компания	Сайт	Сегменты рынка
Атлас	atlas.ru/gentest	Потребительская генетика
Генотек	http://genotek.ru	Потребительская генетика, ПНДГ, наследственная генетика
Genetico	http://genetico.ru	ПНДГ, наследственная генетика
Геномед	https://genomed.ru	Потребительская генетика, ПНДГ, наследственная генетика, онкогенетика
Центр молекулярной генетики	dnalab.ru	ПНДГ + наследственная генетика + онкогентика
Мой ген	i-gene.ru	ПНДГ, наследственная генетика
Геноаналитика	genoanalytic.ru	ПНДГ, наследственная генетика
ПроГен	http://progen.ru	ПНДГ, наследственная генетика
Инлаб Генетикс	http://genetics.ru	ПНДГ, потребительская генетика, тесты на родство
Национальный Центр Генетических Исследований	mygenetics.ru	Потребительская генетика
Аллель	http://alleltech.com	Потребительская генетика, онкогенетика, ПНДГ, наследственная генетика
Розалина	https://yrisk.ru/	Онкогенетика

Суммарная выручка всех лабораторий, существующих на российском рынке, за один календарный год даёт представление об объеме рынка частных генетических лабораторий в России (Рисунок 3) по версии аналитиков «Хелснет».

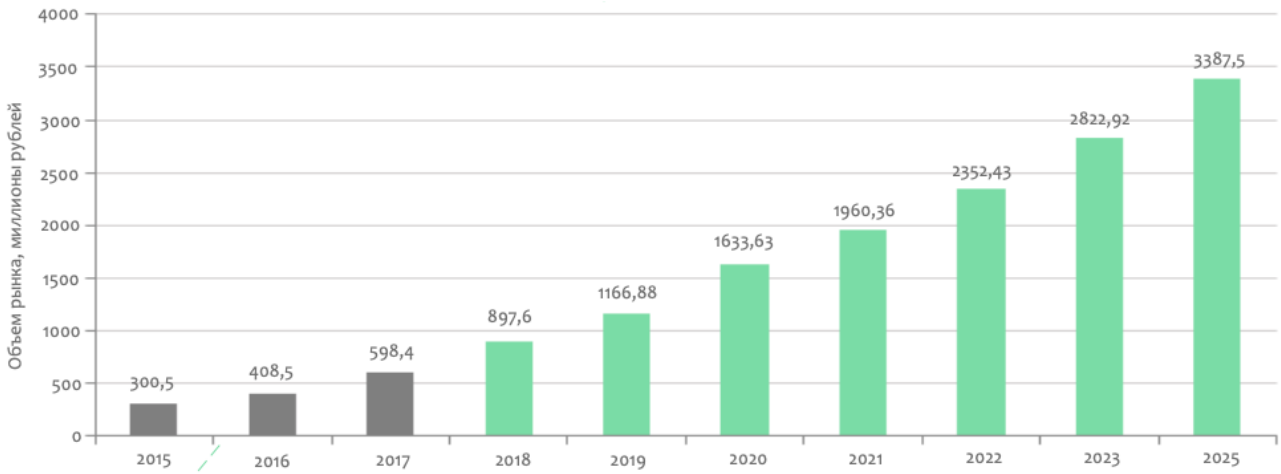


Рисунок 3 - Объем рынка частных генетических лабораторий в России

Помимо частных лабораторий генетических тестирований, существуют федеральные сети, которые предоставляют тестирование по отдельным генам.

Всего в рынке медицинской генетике можно выделить 3 лидирующих сегмента: производителей компонентов, производителей наборов и компании, предоставляющие услуги лабораторной диагностики. В таблице 3 можно ознакомиться с перечнем компаний-лидеров медицинской генетики в России.

Таблица 3 - Компании-лидеры генетических исследований в России

Производители компонентов	Производители наборов	Лабораторная диагностика
Сибэнзим; Биосан; Биоссет; Биосилика; Евроген; Синтол; ИМТЕК; Диалат; Генлаб	ДНК-Технология; Вектор-бест; Интерлабсервис; Ниармедик-плюс; Литех; Синтол; МБС; Генлаб; Алкор био; Ульяновский наноцентр; АБВ-тест	Хеликс; Инвитро; Гемотест; КДЛ; Атлас; Генотек; Genetico; Геномед; Центр молекулярной генетики; Мой ген; ПроГен; ИнлабГентикс; MyGenetics; Геноаналитика; Спортивная генетика; Аллель

Из 34 компаний-лидеров большинство компаний были основаны в г. Москве, 4 компании в Санкт-Петербурге, 7 компаний располагается в г. Новосибирске. Сибэнзим, Биосан, Биосет, Биосилика, Вектор-бест, МБС, MyGenetics располагаются в г. Новосибирске. БиоСилики, MyGenetics и МБС были основаны в XXI веке при помощи Технопарка г. Новосибирска или грантовой помощи со стороны государства, остальные на базе местных НИИ.

Помимо этого, компании взаимодействуют с государственными структурами. Биосан является исполнителем НИОКР при поддержке Фонда содействия инновациям. Биосет тесно сотрудничает с СО РАН, является резидентом новосибирского технопарка и членом новосибирской Торгово-промышленной палаты РФ. Вектор-бест была создана в 1989 году на базе Института химии для создания тест-систем по выявлению ВИЧ и большую часть своего существования работала для осуществления государственных

заказов. ООО «МБС-Технология» является резидентом Технопарка Новосибирского Академгородка, участником Инновационного территориального кластера информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области.

АБВ-тест располагается также на территории Сибири - в г. Красноярске, работают на территории края.

Компания ИнтерЛабСервис является официальным дистрибьютором наборов реагентов для ПЦР-диагностики торговой марки АмплиСенс производства ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора. Ниармедик-плюс создатели «Кагоцела», который активно продвигался исполнительными властями России во время начала коронавирусной пандемии. «Лаборатория Гемотест» изначально обрабатывала в основном анализы пациентов Центра профилактической медицины (Минздрава РФ), где арендовала площади.

3 Экономические эффекты практического применения генетических исследований

3.1 Инновационные проекты на рынке генетических исследований в Сибири

Частные компании, работающие на рынке генетических исседований, образовались при НИИ, большинство сотрудничает с бюджетными организациями и существует преимущественно за счёт государственных контрактов. Для сибирских генетических организаций эта тенденция также характерна, но в отличие от других компаний-лидеров, новосибирские компании и одна томская являются резидентами местных технопарков или «Сколково».

ООО «БиоСан» на официальном сайте указали, что работают более 25 лет на рынке. По данным сайта государственных закупок дата постановки на учет в налоговом органе 06.06.2017. Информации в открытых источниках недостаточно для объективной оценки деятельности компании. Резиденты «Технопарк Академгородка» г. Новосибирска. Занимаются производством биохимических реагентов, имеют 3 вида деятельности согласно официальной документации. Основной из них — производство прочих основных органических химических веществ.

Согласно данным «Сбис», главным минусом при работе с компанией как с контрагентов является наличие массового учредителя. Как правило, массовость учредителя используется для уклонения от уплаты налогов и является признаком фиктивности деятельности компании. На портале государственных закупок было обнаружено участие в 12 торгах и госконтрактах, 9 из которых выиграны. Основной заказчик — Федеральное бюджетное учреждение науки «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Роспотребнадзора. В своём составе НИИ имеет отдел по профилактике и борьбе со СПИД, отдел по молекулярной диагностики и эпидемиологии.

Биосан реализуют стандартные нуклеотиды, модифицированные нуклеотиды, ферменты, ДНК и маркеры молекулярных весов ДНК, иммунобиологические реактивы, олигонуклеотидный синтез и мастермиксы для ПЦР. Помимо этой продукции, на сайте предлагается продукция «Биолабмикс». В обеих компаниях около 50% владеет Рихтер В.А. Человек с аналогичными ФИО занимает должность заместителя директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт химической биологии и фундаментальной медицины» СО РАН, заведующий лаборатории биотехнологий, кандидат биологических наук.

В 2020 году совокупная выручка компании составила 179,1 млн рублей (на основе данных Росстата). В 2019 году – 88,1 млн рублей. Резкое увеличение выручки связано с

коронавирусной инфекцией. Региональный Фонд развития промышленности одобрил займ в размере 17,5 млн рублей в пользу новосибирской компании «Биосан» для расширения производства ключевого компонента для теста на COVID-19, которая «единственная в России выпускает комплектующие материалы для тест-систем на вирусы»[113]. Можно предположить, что выручка в 2021 году также увеличится, и это позволит компании подняться в рейтинге компании по объему вырученных средств в категории «Химические соединения, реактивы, химикаты различного назначения».

Прибыль малого предприятия в 2021 году увеличилась в 3,5 раза по сравнению с 2020 годом и составила 60,4 млн рублей. Рентабельность продаж 44,8%, рентабельность капитала 42,7% по данным «Сбиса».

НПО «СибЭнзим» основным видом деятельности являются научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие. Также НПО Сибэнзим, НП работает еще по 2 направлениям.

НПО «СибЭнзим» занимается производством и реализацией ферментов метаболизма нуклеиновых кислот и сопутствующих препаратов, использующихся в молекулярно-биологических исследованиях и генно-инженерных работах. По количеству производимых эндонуклеаз рестрикции НПО «СибЭнзим» входит в первую тройку мирового рейтинга.

Основными направлениями научной деятельности НПО «СибЭнзим» являются:

1) выделение и изучение новых сайт-специфичных ферментов, преимущественно бактериальных ДНК эндонуклеаз и ДНК-метилтрансфераз;

2) исследование геномов эукариот;

3) разработка новых методов работы с протяженными ДНК;

4) эпигенетические исследования.

НПО «СибЭнзим» является мировым лидером в разработке новых типов ферментов, расщепляющих ДНК, была открыта и описана первая сайт-специфическая ДНК-никаза, впервые обнаружены и детально охарактеризованы ферменты, относящиеся к новому типу сайт-специфических 5-метилцитозин-зависимых ДНК эндонуклеаз. В качестве сопутствующей продукции НПО «СибЭнзим» поставляет высококачественный пластик компании SSI (США), включая пробирки и наконечники, которые проверяются на отсутствие РНКаз и ДНКаз и пригодность для ПЦР, а также

[113] Расширение производства ключевого компонента для теста на COVID-19 // Биосан. Новосибирск, 2020. URL: https://biosan-nsk.ru/news/rasshirenie_proizvodstva_komponentov_dlja_naborov_detekcii_rnk_virusa_sars-cov-2__2019-ncov_/ (дата обращения: 09.05.2021).

штативы. Регулярно обновляется каталог продукции и появляются новые научные статьи сотрудников.

Владельцами компании являются ООО «Сибэнзайм», ООО «Сибэнзим» и ООО «Колхем». Действует с 22.05.2002. На сайте компании указано, что деятельность ведется с 1991 года. Помимо НПО «Сибэнзим» было обнаружено несколько других организаций с упоминанием «Сибэнзим» в названии и зарегистрированных в Новосибирской области, Москве и Санкт-Петербурге по схожему роду деятельности, но с разными генеральными директорами и кратким сроком существования. В компании существует «массовый учредитель», как и в выше обозначенной «Биосан».

Несмотря на заявление о лидирующих позициях по ассортименту продукции в мире и долгое заявленное время существования, компанию нельзя назвать надёжным контрагентом.

По данным Росстата выручка компании в 2018-2020 годах составила 0 рублей. Прибыль от продаж компании колебалась от 862 тыс. руб. и 1,58 млн рубл. до 20 тыс. руб. в 2017 году. В дальнейшем она составляла 0 рублей. Совокупный финансовый результат компании начиная с 2018 года стал отрицательным. Таким образом организация нерентабельна в финансовом смысле, но продолжает вести научно-исследовательскую деятельность.

ООО «БИОССЕТ» — инновационная научно-производственная компания, создана в 1994 году. Компания занимается разработкой и производством автоматического оборудования для синтеза ДНК и РНК. Компанией разработан ряд моделей синтезаторов ДНК/РНК и установок для очистки олигонуклеотидов OPS-201, OPS-1000, OPS-12. Продукция компании защищена патентами РФ и зарегистрированными товарными знаками. Продукция компании экспортируется в 26 стран мира. По словам компании, разработка приборов выполняется в тесном сотрудничестве с Институтом химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и ООО «НПФ Литех», Москва.

Компания Биоссет, ООО принимала участие в 70 торгах из них выиграла 62, имеет 74 госконтракта. Основным заказчиком является ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора, ФГКУ. То есть информация на официальном сайте противоречит информации с портала государственных закупок.

Помимо ООО «Биоссет» было обнаружено несколько компаний с аналогичным названием, но разными юридическими статусами со схожим профилем деятельности. Из-за этого с формальной точки деятельность компаний является правомерной, но надежность как контрагента остается неоднозначной.

Выручка компании начиная с 2012 года начала резко снижаться, но уже в 2016 году показала резкий рост. В 2017 году выручка снизилась на 6,7 млн рублей и составила 31,1 млн рублей. В последующие годы динамика выручки была неоднородной и сопровождалась ежегодными спадами и подъемами. В 2020 году выручка резко выросла и составила 46,9 млн рублей, тем самым поместив компанию на 38 место в категории «Научные исследования и разработки» по данным сайта «Сбис».

Прибыль организации была неоднородной соответственно. В 2012, 2015, 2017 и 2019 годах прибыль была отрицательной, в 2020 году показала положительную динамику и составила 2,4 млн рублей. Рентабельность продаж 5.5%, рентабельность капитала 6.8%. К основным плюсам компании относятся долгий опыт работы на рынке и большой уставной капитал (217,5 тыс рублей). К основным минусам относятся рентабельность ниже средней и большое количество компании с аналогичным названием.

ООО «БиоСилика» основана в 2006 году на базе новосибирского научного центра. Компания специализируется на разработке наукоемких технологий. Основным направление деятельности компании является разработка технологий и производство наборов, предназначенных для выделения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) из биологических (и иных) образцов. За 2019 год прибыль компании составляет — -356 000 рублей, выручка за 2019 год — 24 000 рублей. Размер уставного капитала ООО «Биосилика» — 10 000 рублей. Выручка на начало 2019 года составила 343 000 ₽, на конец — 24 000 рублей. Себестоимость продаж за 2019 год — 57 000 рублей. Валовая прибыль на конец 2019 года — -33 000 рублей.За 2019 год прибыль компании составляет — -356 000 рублей, выручка за 2019 год — 24 000 рублей. Рентабельность продаж — 100%. Рентабельность капитала — 10.9% Отсутствует информация о приостановке операций по счетам налоговыми органами.

На 2018 год в организации числился 1 сотрудник, в 2019 году 0 сотрудников, в 2020 году снова 1 сотрудник. В компании присутствует «массовый учредитель».

В открытых источниках нет какой-либо информации о деятельности компании на данный момент. В программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы под номером ИСГЗ ФАНО 0324-2017-0003 указано использование продукции компаний Биосилика и Биосан. На портале «Сбис» указана тесная взаимосвязь между этими компаниями.

Таким образом, не было обнаружено оснований, почему в аналитическом материале РБК «БиоСилику» назвали компанией-лидером в сфере генетических исследований. Возможно это связано с их сотрудничеством с Сибирским отделением РАН и компанией «БиоСан», и часть показателей была присвоена «БиоСилик».

На базе научно-производственного объединения «Вектор» (с 1994 года - Государственный научный Центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» в п. Кольцово, Новосибирской область) был создан цех по производству наборов для иммуноферментного анализа (ИФА), который впоследствии стал АО «Вектор-Бест» (с 1992 г.) с представительствами в г. Москва и г. Санкт-Петербург. По государственному заказу первой была выпущена иммуноферментная тест-система для выявления ВИЧ. На данный момент компания входит в число ведущих российских производителей наборов реагентов для лабораторной диагностики. Выпускается более 600 наименований продукции, в том числе для диагностики ВИЧ-инфекции, вирусных гепатитов, урогенитальных, герпесвирусных и природно-очаговых инфекций, гельминтозов, туберкулеза, анемии, желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний; широкий спектр наборов для клинической биохимии, выявления опухолевых маркеров и маркеров острой фазы, а также для количественного определения гормонов и цитокинов.

Вакцина против коронавируса, разработанная Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор», стала первой вакциной против коронавирусной инфекции в мире, введенной в эксплуатацию. Из-за некорректного оформления дизайна исследования ведутся широкие дискуссии о доказательной эффективности препарата из-за чего центр, препарат и Кремль понесли репутационные потери. На данный момент вакцина используется в России, проходит лицензирование в других странах мира. Долгая и сложная процедура вывода на рынок продукта осложнена геополитическими разногласиями.

За 2019 год прибыль компании составляет — 708 711 000 рублей, выручка за 2019 год — 4 194 278 000 рублей. Размер уставного капитала АО «Вектор-Бест» — 250 000 рублей. Выручка на начало 2019 года составила 3 700 367 000 рублей, на конец — 4 194 278 000 рублей. Себестоимость продаж за 2019 год — 2 325 944 000 рублей. Валовая прибыль на конец 2019 года — 1 868 334 000 рублей. Общая сумма поступлений от текущих операций на 2019 год — 6 364 013 000 рублей.

«Совет по инвестициям Новосибирской области одобрил масштабный инвестпроект компании «Вектор-Бест» по расширению производства медицинских изделий in-vitro-диагностики»[114]. «Он предполагает строительство производственных и складских помещений в Советском районе Новосибирска»[115]. «Общий объем инвестиций — 600 млн руб.»[116]. На фоне успешных разработок в сфере молекулярной биологии и генетики в

[114] Павлова О. Власти Новосибирской области одобрили проект компании «Вектор-Бест» на 600 млн рублей// Коммерсант. М., 2020. URL: https://www.kommersant.ru/doc/4476931 (дата обращения: 29.05.2021).

[115] Там же.

[116] Там же.

Новосибирскую область направился инвестиционный капитал, началась материальная поддержка генетических проектов.

My Genetics (ООО «Национальный центр генетических исследований», Нцги) являются самой медийной компаний из перечисленных (за исключением «Вектора» в связи с разработками вакцин). Ведут активную просветительскую деятельность среди медицинских работников. Сотрудниками компании являются преимущественно учёные институтов СО РАН.

Основным видом деятельности является «Научные исследования и разработки в области биотехнологии», на личной странице резидента Академпарка и на сайте компании указаны оказание услуг в области генетики, нутригенетики и диетологии: выявление генетических предрасположенностей к метаболическим заболеваниям, типу физической нагрузки: подбор питания на основе результатов ДНК анализа и особенностей образа жизни. Единственные представители сегмента B2C из сибирских организаций среди рейтингов компаний-лидеров генетических исследований Хелснет и РБК. Клиенты преимущественно из ЦФО и Казахстана.

Согласно открытым данным, компания зарегистрирована в 2011 году, но только с 2018 года зафиксирована положительная прибыль. С 2014 года наблюдается рост выручки компании, резкий рост в 2015 году и с 2017 года. В 2020 году выручка достигла 125,9 млн рублей. По объему вырученных средств компания занимает 13 место в категории «Научные исследования и разработки». С 2013 года наблюдалась отрицательная прибыль (убыток) компании, в 2017 году она достигла минимума - -8,6 млн рублей. Но уже с 2018 года произошел резкий прирост прибыли, который достиг в 2020 году 32,7 млн рублей. Рентабельность продаж 44.9%. Рентабельность капитала 53.2% Компания с признаком «массовый учредитель».

Данных о государственных контрактах обнаружено не было; участвовали в конкурсе «Развитие-НТИ» с проектом MyNutrition. Целью проекта была разработка программно-аппаратного комплекса для управления программами питания и оздоровления на основе технологии искусственного интеллекта. Вошли в перечень заявок, рекомендуемых для поддержки по третьей очереди конкурса «Развитие-НТИ» при появлении дополнительных средств.

В перечень заявок, не рекомендуемых для поддержки по третьей очереди конкурса «Развитие-НТИ», вошло 2 томские инновационные организации — ООО «Инжиниринговый химико-технологический центр», ООО «ИХТЦ», и ООО «МОЙЕ».

Первая компания подавала заявку с целью помощи разработка безформальдегидных фиксаторов для гистологической, иммуногистохимической и молекулярно-генетической

диагностики онкологических заболеваний. Вторая — разработка биомедицинского продукта для комплексного лечения больных с ревматоидными заболеваниями кисти и тяжелыми поражениями ее костей с биоинжиниринговыми технологиями их восстановления. Ее деятельность относится к травматологии, однако одним из самых распространенных факторов развития этого перечня заболеваний является генетический.

«ИХТЦ» является резидентом «Сколково», однако является проектом НИ ТГУ. 29 сентября 2014 года ТГУ победил в конкурсе Министерства образования и науки РФ на предоставление господдержки пилотных проектов по созданию и развитию инжиниринговых центров на базе вузов. За счет поддержки на базе ТГУ сформирована база для выполнения опытно-технологических работ в интересах предприятий химической отрасли. Разработки ведутся в нефтехимической и фармацевтической отрасли, предоставляются услуги аутсорса. В фармацевтике предоставляются услуги полного цикла.

На сайте организации указано, что через 3 года после начала работы компания вышла на полную самоокупаемость. В 2020 году выручка составила 126,8 млн рублей. Динамика прибыли неоднородна. В 2018 году прибыль увеличилась с 0,2 млн до 1,2 млн рублей, затем в 2019 году до 10,6 млн рублей, а в 2020 году уже составила 7 млн рублей. Таким образом рентабельность продаж составила 10.2%, рентабельность капитала — 42.2%.

Государство является учредителем организации. Компания Инжиниринговый Химико-Технологический Центр, ООО принимала участие в 30 торгах из них выиграла 23. Основным заказчиком является НИ ТГУ.

ООО «АБВ-Тест» проводят лабораторную диагностику и разработку методов ранней диагностики иммунорегуляторных расстройств. В 2019 году компания «Генериум» стала владельцем «АБВ-Тест» с целью финальной реализации и масштабирования проекта[117].

«АБВ-Тест» осуществляют деятельность в Красноярском крае, являются резидентами «Сколково» с 2016 года.

С основания организации в 2014 году до 2017 года наблюдался рост выручки, однако затем последовало резкое снижение. Рост объема вырученных средств был только в 2019 году, в этом же время компания была продана «Генериум». Прибыль была отрицательной за искючением 2019 года. В 2020 году убыток компании составил 18,9 млн рублей. Таким образом рентабельность продаж -99.1%, рентабельность капитала -35.3%.

---

[117] «Генериум» стал владельцем «АБВ-Тест» // Фармацевтический вестник. М., 2019. URL: https://pharmvestnik.ru/content/news/Generium-stala-vladelcem-ABV-Test.html (дата обращения: 29.05.2021).

Помимо частных компаний и частно-государственного партнерства в сфере генетических исследований в Сибири важным направлением является государственное инвестирование в проекты по генетическим исследованиям и работа федеральных научно-исследовательских институтов.

Работа на территории Сибири строится исходя из расположений крупных научных центров, поэтому на территории Сибири развивается две школы: новосибирская и томская.

«Всего на территории Сибири и Дальнего Востока действует 21 медико-генетическое учреждение (один Федеральный центр медико-генетической службы Минздрава России (город Томск), 19 региональных (краевые и областные) и 2 городских»[118]. «Они охватывают обслуживанием население, главным образом сосредоточенное в городах, в меньшей степени отдаленное от областных (краевых) центров; практически недоступна медико-генетическая помощь малым коренным народам Крайнего Севера»[119].

В Новосибирской области работа ведется с сельскохозяйственными культурами, фармагеномике, лечении онкологических образований, промышленного производства оборудования и реагентов, коммерциализация отрасли и в последние несколько лет биоинформатика. «Цифровая геномика в России вырастет в среднем на 11,4% с 2019 по 2025 год»[120]. Ученые Института цитологии и генетики СО РАН (ИЦиГ) совместно с коллегами из других регионов решают задачу по использованию цифровых технологий для получения генной информации[121]. Это направление станет основным в Центре исследований геномного уровня в Новосибирске, который планируется открыть в рамках Указа Президента Российской Федерации от 28 ноября 2018 г. No 680 «О развитии генетических технологий в Российской Федерации». По мнению генетиков, эта работа должна стать одним из основных направлений развития научной отрасли на федеральном уровне[122]. Итоговая стоимость реализации проекта превышает 20 млрд рублей, включая уникальный SPF-виварий 2.0 для трансляционной фармакологии[123].

---

[118] О деятельности медико-генетических консультаций и центров в субъектах Российской Федерации : материалы заседания Совета по региональному здравоохранению при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Совет Федерации, 25 сент. 2020 г.) / под общ. ред. А. Е. Петрова. М., 2020. С. 25–26.

[119] Там же. С. 26.

[120] Исаков Д. Размер рынка геномики. Конкурентная динамика и глобальный прогноз до 2025 года // MegaTrends. [Б.м.], 2021. URL: https://megatrends.su/блог/digital-genomics/ (дата обращения: 06.04.2021).

[121] Новосибирские генетики создают гибрид генома и «цифры» // Новосибирск Медиа. 2019. Режим доступа: https://infopro54.ru/news/novosibirskie-genetiki-sozdayut-gibrid-genoma-i-cifry/ (дата обращения: 6.04.2021).

[122] Там же.

[123] Центр генетических технологий – флагман ННЦ // Infopro54. Новосибирск, 2019. URL: https://infopro54.ru/news/centr-geneticheskix-texnologij-flagman-nnc/ (дата обращения: 29.05.2021).

Полногеномный поиск ассоциаций (genome-wide association study, или GWAS) стал в последнее время приоритетным методом поиска генов, вовлеченных в формирование предрасположенности к полигенным заболеваниям. «В течение многих лет ученые из лаборатории теоретической и прикладной функциональной геномики Факультета естественных наук НГУ в сотрудничестве с компанией PolyKnomics (Нидерланды) собирали информацию об ассоциациях, полученных в генетических ассоциативных исследованиях, развивали вычислительную инфраструктуру и разрабатывали вычислительные методы унификации, контроля качества и анализа»[124]. Результатом коллективной работы стала крупнейшая в мире база генетических ассоциаций с более чем 7 тысячью ассоциативными признаками. Для предоставления доступа к базе данных был разработан собственный веб-интерфейс.

При этом опрошенные эксперты из бюджетных организаций отметили либо отсутствие изменений в финансировании генетических исследований, либо значительное сокращение расходов на фундаментальные исследования в сфере генетики (разброс в ответах зависит от региона и удаленности от федерального центра). Как уже упоминалось, проект «Геном России» активно освещался на федеральном уровне, заявлялось о важности работы, но поддержки со стороны федеральных и региональных властей так и не было оказано после запуска проекта.

«С 1993 года НИИ медицинской генетики был назначен Федеральным центром медико-генетической службы по Сибирскому и Дальневосточному федеральным округам»[125]. В Томске медико-генетический центр создавался исходя из цели лечения орфанных заболеваний и предоставления диспансерной помощи пациентам Сибири и Дальнего Востока. «В 2020 году в Томском НИМЦ велись исследования по семи приоритетным проектам: это популяционная и профилактическая медицина, генетика человека и патология, регенеративная и реабилитационная медицина, включая клеточные технологии; персонализированная медицина, визуализация в медицине, ядерная медицина и трансляционная медицина»[126]. 14 новых медицинских технологий разработали и внедрили в практику ученые НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ[127].

---

[124] Ученые НГУ работают над базой данных генетических ассоциаций // Infopro54. Новосибирск, 2021. URL: https://infopro54.ru/news/uchenye-ngu-rabotayut-nad-bazoj-dannyx-geneticheskix-associacij/ (дата обращения: 29.05.2021).

[125] О деятельности медико-генетических консультаций и центров в субъектах Российской Федерации : материалы заседания Совета по региональному здравоохранению при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Совет Федерации, 25 сент. 2020 г.) / под общ. ред. А. Е. Петрова. М., 2020. С. 25.

[126] Специалисты Томского НИМЦ предложили пути реабилитации пациентов после COVID-19 // НИА-Томск. Томск, 2021. URL: http://niatomsk.ru/more/84892/ (дата обращения: 29.05.2021).

[127] Там же.

Медико-генетический центр (генетическая клиника) совместно с кафедрой медицинской генетики с курсом генетики (факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов) при ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России занимается подготовкой и переподготовкой кадров. За время трехлетнего сотрудничества подготовлено по различным программам профессиональной переподготовки и общего усовершенствования: врачей-генетиков – 65; врачей по специальности «лабораторная генетика» – 92[128]. По программе тематического усовершенствования врачей различных специальностей: педиатров, акушеров-гинекологов, терапевтов – 284 специалиста[129]. Специалистов акушеров-гинекологов по программе пренатальной диагностики – 41 человек[130].

В 2021 ТГУ произведёт первый набор на магистерскую программу «Генетика, геномика и синтетическая биология»[131]. Магистрантов будут обучать анализу геномов живых организмов и их редактированию с применением методов биоинформатики и генной инженерии[132]. Программа направлена на получение прикладных и научно-исследовательских компетенций. В ТНИМЦ СО РАН существует аспирантура для учёных-генетиков.

3.2 Оценка социально-экономического влияния генетических исследований и перспектив их применения в Сибири

В 81 из 85 субъекте России организована деятельность медико- генетических консультаций и центров. Медицинскую помощь по профилю «медицинская генетика» оказывают 330 врачей-генетиков и 227 врачей – лабораторных генетиков. В сфере профилактики инвалидности у детей и снижения детской летальности достигнуты определенные успехи, в том числе благодаря реализации программы массового скрининга новорожденных на пять наследственных заболеваний, а также пренатальной диагностике беременных.

---

[128] О деятельности медико-генетических консультаций и центров в субъектах Российской Федерации : материалы заседания Совета по региональному здравоохранению при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Совет Федерации, 25 сент. 2020 г.) / под общ. ред. А. Е. Петрова. М., 2020. С. 28.

[129] Там же. С. 28.

[130] Там же. С. 28.

[131] ТГУ запускает новую программу по геномике и синтетической биологии // Национальный исследовательский Томский государственный университет. Томск, 2021. URL: http://www.tsu.ru/news/tgu-zapuskaet-novuyu-programmu-po-genomike-i-sinte/ (дата обращения: 29.05.2021).

[132] Там же.

В период с 2006 года в России обследованы более 20 миллионов детей, выявлены более 14 тысяч детей с наследственными и врожденными заболеваниями. За это время младенческая смертность снизилась на 12,5 %.

За последние 10 лет количество детей-инвалидов с врожденными аномалиями и наследственными заболеваниями среди впервые признанных сократилось на 30% (2010 год – 16 974, 2019 год – 11 971), среди повторно признанных – на 47% (2010 год – 58 067, 2019 год – 30 904)[133].

В 2019 году охват новорожденных неонатальным скринингом составил более 95%. Данные за 2020 год по Томской области представлены в Приложениях 3 и 4 и не отличаются от среднестатистических показателей по регионам. В 2019 году более 88% беременных женщин были охвачены комплексным обследованием (ультразвуковым обследованием и биохимическим скринингом). При этом в большинстве регионов нет возможности проведения углубленной диагностики наследственных заболеваний, выявленных в процессе массового скрининга. Центры, в которых имеются такие возможности, есть лишь в Москве, Санкт- Петербурге, Уфе, Томске и нескольких других крупных городах. Скрининги проводятся за счет личных средств пациентов. Диагностические мероприятия возможны только при личном обращении пациента в федеральное учреждение. Это является серьезным препятствием для жителей удаленных субъектов.

Например, в Республике Хакасия отсутствует доступ к медико-генетической помощи. Очное консультирование здесь практически недоступно. Остро стоит кадровый вопрос. Медико-генетические консультации в России в среднем укомплектованы врачами лишь на 40–60 процентов[134]. Имеется также дефицит лабораторных генетиков, биоинформатиков. Для решения этой проблемы регионам нужно расширить перечень мер социальной поддержки медицинских работников и создать более привлекательные условия для молодых ученых, в том числе используя инфраструктурные механизмы.

Согласно отчету «О деятельности медико-генетических консультаций и центров в субъектах Российской Федерации», до 70% обращений к врачам-генетикам совершается уже после рождения ребенка с врожденной патологией и хромосомными болезнями. Можно предположить, что это связано с труднодоступностью ПМСП и медико-

---

[133] О деятельности медико-генетических консультаций и центров в субъектах Российской Федерации : материалы заседания Совета по региональному здравоохранению при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Совет Федерации, 25 сент. 2020 г.) / под общ. ред. А. Е. Петрова. М., 2020. С. 6.

[134] По информации С. И. Куцева, директора ФГБНУ «Медико-генетический научный центр имени академика Н. П. Бочкова», главного внештатного генетика Минздрава России. Источник: О деятельности медико-генетических консультаций и центров в субъектах Российской Федерации : материалы заседания Совета по региональному здравоохранению при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Совет Федерации, 25 сент. 2020 г.) / под общ. ред. А. Е. Петрова. М., 2020.

генетической помощью в частности, малым просвещением населения об услугах генетиков, высокой стоимостью услуг врачей-генетиков.

Медико-генетический центр (генетическая клиника) как отдельное подразделение института медицинской генетики Томского научно- исследовательского медицинского центра (далее – НИМЦ РАН) была организована в 1994 году. В настоящее время Медико-генетический центр (генетическая клиника) института – это первое и единственное за Уралом специализированное лечебно-профилактическое учреждение, организующее медицинскую помощь пациентам с наследственными и врожденными заболеваниями с целью диагностики, лечения, реабилитации больных и профилактики наследственной патологии.

Ежегодно в Медико-генетическом центре НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ РАН проводится консультация для более 3,5 тысячи семей по вопросам прогноза генетического здоровья и уточнения диагноза, включая пренатальную диагностику болезней плода. На территории Сибири пренатальная диагностика моногенной патологии с помощью молекулярно-генетических методов проводится только в Медико-генетическом центре. В отделении наследственных болезней (стационар на 50 коек) ежегодно получают специализированную диагностическую и лечебную помощь более 600 пациентов с наследственными заболеваниями и врожденными пороками развития. У большей части больных, госпитализированных с диагностической целью, диагноз был верифицирован, что в последующем позволило предложить семьям программу лечения и реабилитации.

Медико-генетический центр (генетическая клиника) НИИ медицинской генетики Томского НИМЦ РАН до 55% всего объема специализированной помощи оказывает населению Томской области, не имеющей своей медико-генетической службы в системе областного здравоохранения. В то же время как учреждение до 45% всего объема специализированной помощи институт оказывает жителям Уральского, Сибирского и Дальневосточного округов: республик Хакасия, Тыва, Бурятия, Алтай, Саха (Якутия), Красноярского, Алтайского и Приморского краев, Кемеровской, Новосибирской, Омской, Тюменской, Свердловской, Челябинской, Иркутской, Амурской областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов.

Координирующая функция Медико-генетического центра – в организации неонатального скрининга: ежегодно анализируются полученные данные по скринингу, для выявленных больных муковисцидозом осуществляется подтверждающая диагностика; создана панель частых мутаций для обследования больных муковисцидозом с учетом особых мутаций в различных этнических группах, населяющих Сибирь. Оптимизация диагностики недифференциальных форм интеллектуальных нарушений и аутизма в

детском возрасте с использованием геномных технологий позволяет не только уточнить диагноз больного, возможно, разработать персонализированное лечение, реабилитацию, но и определить рождение в семье здорового ребенка.

Мероприятия, проведенные в рамках согласованного плана работы, можно объединить в несколько направлений: развитие и совершенствование служб медицинской генетики в Сибири, включая интеграцию медицинской генетики в работу первичных звеньев здравоохранения: проведение программы подготовки кадров и оказание справочно-информационных и консультативных услуг по медицинской генетике.

Актуальность проблемы заключается в том, что в настоящее время в России не уделяется должного внимания болезням-«сиротам»: нет единого регистра семей, имеющих детей с такой патологией, не разработаны медицинские стандарты обследования, лечения, реабилитации, диспансерного наблюдения и профилактики подобных состояний. Перспективным направлением являются разработка и внедрение современных технологий лечения редких заболеваний.

Еще одной системной проблемой является отсутствие регулярного мониторинга генетических заболеваний на уровне регионов. Сбор статистической информации происходит по запросу Минздрава РФ или иных лиц. Медицинская генетическая клиника, как и все НИИ, подотчетны напрямую федеральным властям, несмотря на то, что указано, что отделения ТНИМЦ СО РАН подведомственны Департаменту Здравоохранения Томской области. Организации сдают небольшое количество статистических данных по сравнению с организациями субъекта. Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ)» направлен на создание механизмов информационного взаимодействия, в том числе юридически значимого электронного медицинского документооборота медицинских организаций на основе ЕГИСЗ, переход к электронному медицинскому документообороту в медицинских организациях, развитие систем мониторинга деятельности медицинских организаций, создание системы централизованного хранения, анализа и обработки медицинских данных, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта. В системе ФРМО такие организации отображаются лишь в общем перечне, но без каких-либо данных. При исполнении каких-либо постановлений или приказов Департамент не имеет возможности в рамках норм права воздействовать на федеральные учреждения, но при этом именно Департамент может быть ответственным лицо за их исполнением. Поэтому решающую роль в подобном кейсах играют неформальные отношения. Это создает проблему в коммуникации и решении ряда проблем.

Показателен случай одного из регионов России. Так, «в одном из южных регионов России выявлен проблемный уровень заболеваемости фенилкетонурией: этим наследственным заболеванием здесь страдают примерно в 20 раз больше, чем в среднем по России»[135]. Из-за отсутствия информации о регионе можно только предположить, что учреждение, отвечающее за медико-генетическую помощь, подчиняется Министерству здравоохранения. Исполнительная власть не ответственна за статистические показатели в регионе, поэтому проблема генетических заболеваний не стоит в повестке дня. Мероприятия, оказывающие поддержку населению в этой области, инициированы федеральными властями на уровне национальных проектов и носят общий характер, не учитывающий специфику субъекта. Такая проблема характера для всех областей, касающихся разграничения полномочий между вертикалями власти. В условиях тренда на централизацию по всему миру проблема генетических заболеваний может как усугубиться, так и решаться благоприятным образом для всех заинтересованных сторон.

Для решения управленческих проблем на макроуровне значение генетики ярко продемонстрировано во время пандемии. В то время как пандемия COVID-19 предъявляет беспрецедентный спрос на современные системы здравоохранения, реакция отрасли наглядно продемонстрировала ее устойчивость и способность быстро вывести инновации на рынок. Но кризис, вероятно, еще далек от завершения, и инновационные возможности сектора должны продолжать расширяться. Многие отрасли промышленности сталкиваются с крупнейшими потрясениями, медицина и здравоохранение страдают особенно, учитывая характер этого кризиса. Сдвиги в поведении потребителей, ускорение устоявшихся тенденций и вероятное глубокое и длительное экономическое воздействие потенциально повлияют на медицинские компании не меньше - и, вполне возможно, больше - чем в других секторах. Например, фармацевтические компании, стремящиеся разработать вакцины, также должны управлять сложными цепочками поставок, новыми моделями взаимодействия с медицинскими работниками, в значительной степени удаленной рабочей силой и нарушением многих клинических испытаний.

По мере появления вариантов вируса COVID-19 геномное секвенирование может помочь ускорить ответные меры общественного здравоохранения и придать импульс для создания ценности для будущих кризисов. С начала пандемии COVID-19 усилия по геномному секвенированию замедлились. В то время как правительства принимают меры на национальном уровне для изучения COVID-19, не менее важно, что произошел импульс для создания собственной инфраструктуры для обеспечения своевременного и точного

[135] В России обнаружен регион с высоким уровнем генетического заболевания // РБК. М., 2017. URL: https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5a181d139a79471217133d36 (дата обращения: 29.05.2021).

реагирования на данные о секвенировании. Так, летом 2020 года в России проводились совещания по дальнейшему развитию генетику в России. Результатом стало, что Президент России утвердил новые поручения по развитию отечественной генетики.

Геномное секвенирование SARS-CoV-2 в данной популяции может служить системой раннего предупреждения для руководства ответными мерами общественного здравоохранения. Нидерланды секвенировали свои первые положительные образцы в конце февраля. На основе анализа правительство ввело строгие меры по смягчению последствий в течение нескольких недель (например, отмена крупных мероприятий, поощрение работы на дому и закрытие школ)[136].

Тем самым государство может использовать существующие системы наблюдения и данные для выявления соответствующих партнеров диагностических лабораторий и подключения их к существующим возможностям секвенирования. Государства, которые лучше всего подходят для выполнения этой роли, уже имеют достаточный потенциал секвенирования и систему наблюдения, которая получает электронные отчеты от диагностических лабораторий; они также имеют административные возможности для управления несколькими партнерами по диагностическим лабораториям. Инвестирование в генетику представляет все возможности для того, чтобы Россия в десятку стран с наиболее развитыми генетическими исследованиями.

Успешные исследования в сфере лечения коронавирусной инфекции в Новосибирске продемонстрировали потенциал Сибири. Проект по реализации Центра цифровой геномики способно утвердить Новосибирск в роли ведущего центра в сфере генетических исследований не только в России, но и в мире. Но активное развитие генетики в регионе за счет коронавирусной инфекции, по словам респондентов, произошло на фоне нематериальных стимулов исследователей. И количество патентов не может гарантировать резкий экономический рост и приток инвестиций в отрасль в сибирском регионе.

Поэтому для развития генетики в Новосибирской области необходимо ГПЧ. Необходимо субсидировать проведение генетических скринингов и НИОКР, включить генетику в систему ОМС, выработать систему оплаты услуг генетиков, чтобы более четко согласовать оплату с затратами, которые несут поставщики медицинских услуг при оказании различных видов услуг (DRGs) и определение цены на эти услуги.

В России существует налоговый вычет для граждан на медицинские услуги в размере 13 процентов. Необходимо повысить налоговый вычет, чтобы привлечь большее

---

[136] Munnink B. B. O., Nieuwenhuijse D. F., Stein M. [et al.] Rapid SARS-CoV-2 whole-genome sequencing and analysis for informed public health decision-making in the Netherlands // Nature Medicine. 2020. Vol. 26. P. 1405–1410.

количество людей для генетического тестирования. Помимо этого следует включить консультации врачей с базовыми компетенциями в сфере генетики (согласно законодательству, ставку врача-генетика могут занимать, например, врачи со специализацией «Лечебное дело» или «Педиатрия» и соответствующим повышением квалификации) в перечень услуг, предоставляемых в женских консультациях. Это значительно повысит просвещение населения о генетических рисках и доступность медико-генетической помощи в отдаленных населенных пунктах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1) рынок генетических исследований можно представить в виде двух подсистем: исследовательской и производственной. Особенностью рынка генетических исследований является тесная связь стейкхолдеров. К исследовательской подсистеме в работе отнесены КДЛ и деятельность научно-исследовательских подразделений и структур. Научно-исследовательские структуры представлены институтами, академиями, отдельными кафедрами в университетах, научно-производственными предприятиями, исследовательскими группами при производственных компаниях и холдингах. Отнесение медицинских организаций и врачей к конкретной области затруднено, а выделение в отдельную подсистему является нецелесообразным;

2) выделены следующие критерии структуризации рынка генетических исследований: по секторам (B2B, B2C, B2G, G2B), по типу (прогностическое и пресимптоматическое тестирование, тестирование на носительство, пренатальное тестирование и тестирование новорожденных, диагностическое тестирование, фармакогеномное тестирование и др.), технологии (цитогенетическое тестирование / хромосомный анализ, биохимическое тестирование и молекулярное тестирование), применению (диагностика рака, диагностика генетических заболеваний, диагностика сердечно-сосудистых заболеваний и др.), региону (Северная Америка, Европа, Азиатско-Тихоокеанский регион). Предложена авторская типология по инфраструктуре, куда включены подсистемы рынка генетических исследований и их составные части, программы дополнительного образования и повышения квалификации, медицинский рекрутинг, информационные технологии, правовое поле, медицинские и немедецинские субинституты;

3) драйверами рынка генетических исследований в развитых странах движется за счет растущей осведомленности о геномике человека, применениях знаний в области медицины и секвенирования генома, просветительной деятельности активистов со стороны учёных, медиков и журналистов.

4) барьерами входа на рынок генетических исследований являются: сложность и высокая стоимость исследований генетических мутаций; недостаточная квалификация медицинского персонала в области интерпретации результатов тестов; ограничения в законодательстве, которые значительно тормозят развитие рынка; зависимость от оборудования и реагентов стран-поставщиков; проблема безопасности данных, что отталкивает конечных потребителей в сегменте B2C; перенаправление капитала в сторону

разработок вакцин от COVID-19; ограниченность генетических баз данных; технологические ограничения, связанные с точностью инструментальных методик; сложности при подборе расходных материалов и реагентов;

5) на ценообразование на рынке генетических исследований определяется следующими факторами: малая распространенность генетиков, уникальность знаний узкого специалиста, большие затраты на обучение, невозможность пациентам обойтись без расшифровки результатов специалистом. Поэтому по общемировой классификации способы оплаты, напрямую связанные с деятельностью врача-генетика, включают FFS, суточные и DRG в мировой практике;

6) разработка высокотехнологичных лекарств генной терапии — долгий и ресурсозатратный процесс. На данный момент в мире стоит дискуссионный вопрос ценообразования на генотерапевтические препараты: выбор между cost-based pricing и value-based pricing. Поэтому фармакогенетические компании недостаточно заинтересованы в разработке лекарств для редких заболеваний;

7) генетические исследованию в России остаются прерогативой государственной медицины. Принятые программы по развитию генетики в России не могут гарантировать качественного повышения условий труда и оказания услуг в сфере, а ежегодное сокращение бюджета на финансирование здравоохранения только ухудшает ситуацию. Недостаток финансирования приводит к дефициту кадров, повышенной нагрузке на медицинским работников и региональной дифференциации в доступе к качественной генетической помощи в разных регионах;

8) всего на рынке медицинской генетики в России можно выделить три лидирующих сегмента: производители компонентов, производители наборов и компании, предоставляющие услуги лабораторной диагностики;

9) российский рынок генетических исследований в процентном соотношении мало развит. Для России барьерами входа дополнительно являются: увеличение проверок со стороны контрольных органов и затруднения в получении лицензий на осуществление медицинской деятельности; рост курсов валют, ведущий к увеличению затрат на закупки реагентов, расходных материалов и оборудования; снижение уровня доходов населения; сокращение рынка ДМС; в сфере ОМС препятствует система тарифного регулирования; существование теневого рынка; критически низкую укомплектованность медико-генетических консультации в России; отток за рубеж квалифицированных кадров. Для дальнейшего развития рыночных отношений требуются:

- изменения тарифной системы ОМС;
- увеличение проектов в сфере ГЧП;

- включения большего количества компаний в ТФОМС;

- создание медицинских кластеров и технопарков и программ по поддержке генетических исследований с количественными и качественными критериями эффективности;

- развитие культуры населения в области информированности о состоянии своего здоровья;

- осведомленности о результатах клинико-лабораторных исследований, хранения и систематизации личных медицинских данных;

10) регионы не заинтересованы в мониторинге и охвате генетического тестирования в России. Мероприятия, оказывающие поддержку населению в этой области, инициированы федеральными властями на уровне национальных проектов и носят общий характер, не учитывающий специфику субъекта; - в России отмечены закрытость сообщества, отказ от анонимных опросов из-за страха увольнения из бюджетных организаций, отсутствие заинтересованности в коммерциализации разработок исследователями. Была выявлена прямая зависимость между коммерческой успешностью исследовательских структур (вне зависимости от того, частная или бюджетная организация) и открытостью к диалогу;

11) компании-лидеры Сибири основаны на базе советских НИИ, при помощи государственной грантовой поддержки или технопарков. Все компании имеют государственные заказы. Работа на территории Сибири строится исходя из расположений крупных научных центров. Главным лидером в сфере медицинской генетики в России и Сибири является Новосибирск. В Томске единственная медико-генетическая клиника, обслуживающая пациентов из Сибири и Дальнего Востока в диспансерах;

12) для увеличения потенциала Сибири и привлечения инвестиций необходимо: субсидировать проведение генетических скринингов и НИОКР, включить генетику в систему ОМС, выработать систему оплаты услуг генетиков и определение цены на эти услуги; повысить налоговый вычет в сфере медицинских услуг, чтобы привлечь большее количество людей для генетического тестирования. Также следует включить консультации врачей с базовыми компетенциями в сфере генетики в перечень услуг, предоставляемых в женских консультациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации : принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г. : (с изм. от 1 июля 2020 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

2. О персональных данных : федер. закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ (ред. от 30 дек. 2020 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

3. Об обращении лекарственных средств : федер. закон от 12 апр. 2010 г. № 61-ФЗ : (ред. от 22 дек. 2020 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

4. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации : федер. закон от 21 нояб. 2011 г. № 323-ФЗ : (ред. от 24 апр. 2020 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

5. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд : федер. закон от 05 апр. 2013 г. № 44-ФЗ : (ред. от 21 июля 2014) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

6. О внесении изменений в статью 40 Федерального закона «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации по вопросам клинических рекомендаций» : федер. закон от 25 дек. 2018 г. № 489-ФЗ // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

7. О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года : Указ Президента Рос. Федерации от 6 июня 2019 г. № 254 // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

8. О федеральной целевой программе «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу : постановление Правительства Рос. Федерации от 17 февр. 2011 г. № 91 (ред. от 06 нояб. 2014 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая

система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

9. Об утверждении Концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины : приказ М-ва здравоохранения РФ от 24 апр. 2018 г. № 186 // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

10. О Федеральном центре компетенций Минздрава России по внедрению технологий бережливого производства в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь : приказ М-ва здравоохранения Рос. Федерации от 29 окт. 2019 г. № 902 // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

11. О Перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 6 янв. 2015 г. № 7-р // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та.

12. О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд : федер. закон от 21 июля 2005 г. № 94-ФЗ : (ред. от 02 июля 2013 г.). // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. − М., 2021. – Режим доступа: локальная сеть Науч. б-ки Том. гос. ун-та. – Утратил силу.

13. Акулиничев А. Медицина для каждого / А. Акулиничев, Р. Кутузов // Ведомости. – М., 2019. – URL: https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2019/10/30/814944-meditsina-kazhdogo (дата обращения: 10.06.2021).

14. Анализ российского и международного рынка медицинской генетики // Инфраструктурный центр HealthNet НТИ. – Новосибирск, 2018. – 35 с. – URL: https://healthnet.academpark.com/images/genetic_medicine.pdf (дата обращения: 06.04.2021).

15. Анохин К. Железо не в счет. Потребность в лабораторной диагностике стабильно растет // Коммерсант. – М., 2019. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/3925740 (дата обращения: 15.05.2021).

16. Большакова Е. Частные клиники лечатся от кризиса // Коммерсант. – М., 2016. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/2900268 (дата обращения: 09.05.2021).

17. Брызгалина Е. Биобанки // Постнаука. – М., 2019. – URL: https://postnauka.ru/video/101531 (дата обращения: 09.05.2021).

18. В России обнаружен регион с высоким уровнем генетического заболевания // РБК. – М., 2017. – URL: https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5a181d139a79471217133d36 (дата обращения: 29.05.2021).

19. Гайдаров Г. М. Ценообразование в платной медицинской деятельности / Г. М. Гайдаров, С. В. Макаров. – Иркутск : ИГМУ, 2016. – 73 с.

20. Гасникова В. Коммерческий анализ // Коммерсант. – М., 2015. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/2825079 (дата обращения: 15.05.2021).

21. «Генериум» стал владельцем «АБВ-Тест» // Фармацевтический вестник. – М., 2019. – URL: https://pharmvestnik.ru/content/news/Generium-stala-vladelcem-ABV-Test.html (дата обращения: 29.05.2021).

22. Гольт Ф. Пользовательские инновации в цифровой экономике // Форсайт. – 2019. – Т. 13. – № 3. – С. 6–12.

23. Исаков Д. Размер рынка геномики. Конкурентная динамика и глобальный прогноз до 2025 года // MegaTrends. – [Б.м.], 2021. – URL: https://megatrends.su/блог/digital-genomics/ (дата обращения: 06.04.2021).

24. Красильникова Ю. Домашние ДНК-тесты раскрывают семейные тайны и провоцируют экзистенциальный кризис // Хайтек+. – [Б.м.], 2018. – URL: https://hightech.plus/2018/07/25/domashnie-dnk-testi-raskrivayut-semeinie-taini-i-provociruyut-ekzistencialnii-krizis (дата обращения: 11.06.2021).

25. Мещерякова Ж. В. Медицинский кластер в системе здравоохранения региона как инновационная модель интеграции субъектов государственно-частного партнерства // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017. – № 3. – С. 43–45. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/meditsinskiy-klaster-v-sisteme-zdravoohraneniya-regiona-kak-innovatsionnaya-model-integratsii-subektov-gosudarstvenno-chastnogo (дата обращения: 09.11.2020).

26. Мокейчева М. Медицинский рейтинг – 2016 : топ-45 крупнейших частных клиник Петербурга // dp.ru. – СПб., 2016. – URL: https://www.dp.ru/a/2016/06/29/Kak_sostavljalsja_rejting (дата обращения: 09.05.2021).

27. Мониторинг состояния конкурентной среды на приоритетных и социально значимых рынках для содействия развитию конкуренции в Санкт-Петербурге // Комитет по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга. – СПб., 2016. – 14 с. – URL:

http://cipit.gov.spb.ru/media/uploads/userfiles/2018/03/12/илстроительство.pdf (дата обращения: 09.05.2021).

28. Николаева Д. Ген рождения // Коммерсант. – М., 2020. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/4539707 (дата обращения: 16.06.2021).

29. Нишевой обзор рынка «Диагностическая медицина» // Высшая школа маркетинга и развития бизнеса НИУ ВШЭ. – М., 2012. – 47 с. – URL: https://www.rvc.ru/upload/iblock/295/201212_market_med.pdf (дата обращения: 09.05.2021).

30. О деятельности медико-генетических консультаций и центров в субъектах Российской Федерации : материалы заседания Совета по региональному здравоохранению при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации (Совет Федерации, 25 сент. 2020 г.) / под общ. ред. А. Е. Петрова. – М. : Управление информационных технологий и документооборота Аппарата Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, 2020. – 63 с.

31. Павлова О. Власти Новосибирской области одобрили проект компании «Вектор-Бест» на 600 млн рублей// Коммерсант. – М., 2020. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/4476931 (дата обращения: 29.05.2021).

32. Петров В. И. Персонализированная медицина: эволюция методологии и проблемы практического внедрения / В. И. Петров, И. Н. Шишиморов, О. В. Магницкая [и др.] // Вестник ВолГМУ. – 2016. – № 1 (57). – С. 3–11. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannaya-meditsina-evolyutsiya-metodologii-i-problemy-prakticheskogo-vnedreniya (дата обращения: 15.06.2021).

33. Путин поручил разработать для школ учебные курсы по генетике // РБК. – М., 2020. – URL: https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5edb45ca9a79471326547295 (дата обращения: 06.04.2021).

34. Расходовать разумно. Приобретение услуг здравоохранения в интересах бедных : пер. с англ. – М. : Издательство «Весь Мир», 2008. – 432 с.

35. Расценки пользовательских данных на рынке киберпреступников // Tadviser. – [Б.м.], 2021. – URL: https://clck.ru/UivSJ (дата обращения: 09.05.2021).

36. Расширение производства ключевого компонента для теста на COVID-19 // Биосан. – Новосибирск, 2020. – URL: https://biosan-nsk.ru/news/rasshirenie_proizvodstva_komponentov_dlja_naborov_detekcii_rnk_virusa_sars-cov-2__2019-ncov_/ (дата обращения: 09.05.2021).

37. Российский рынок генетического тестирования : текущее состояние и прогноз развития // РБК. – М., 2020. – URL: https://marketing.rbc.ru/articles/11798/ (дата обращения: 18.01.2021).

38. Салькова А. Американки взялись за грудь вслед за Джоли // Газета.ру. – М., 2016. – URL: https://www.gazeta.ru/science/2016/12/15_a_10427423.shtml (дата обращения: 16.06.2021).

39. Серёгина Е. Новосибирские генетики создают гибрид генома и «цифры» // Infopro54. – Новосибирск, 2019. – URL: https://infopro54.ru/news/novosibirskie-genetiki-sozdayut-gibrid-genoma-i-cifry/ (дата обращения: 06.04.2021).

40. Соколова К. «Взрыв» искусственного мозга : он создает лекарства, ищет преступников и даже лечит ковид // БизнесOnline. – Казань, 2020. – URL: https://www.business-gazeta.ru/article/489711 (дата обращения: 8.05.2021).

41. Специалисты Томского НИМЦ предложили пути реабилитации пациентов после COVID-19 // НИА-Томск. – Томск, 2021. – URL: http://niatomsk.ru/more/84892/ (дата обращения: 29.05.2021).

42. ТГУ запускает новую программу по геномике и синтетической биологии // Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск, 2021. – URL: http://www.tsu.ru/news/tgu-zapuskaet-novuyu-programmu-po-genomike-i-sinte/ (дата обращения: 29.05.2021).

43. Тест для генома // Коммерсант. – М., 2017. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/3395269 (дата обращения: 06.04.2021).

44. Ученые НГУ работают над базой данных генетических ассоциаций // Infopro54. – Новосибирск, 2021. – URL: https://infopro54.ru/news/uchenye-ngu-rabotayut-nad-bazoj-dannyx-geneticheskix-associacij/ (дата обращения: 29.05.2021).

45. Центр генетических технологий – флагман ННЦ // Infopro54. – Новосибирск, 2019. – URL: https://infopro54.ru/news/centr-geneticheskix-texnologij-flagman-nnc/ (дата обращения: 29.05.2021).

46. Abraham J. Entry and competition in local hospital markets / J. Abraham, M. Gaynor, W. Vogt // The Journal of Industrial Economics. – 2007. – Vol. LV (2). – P. 265–288.

47. Aguirregabiria V. Empirical games of market entry and spatial competition in retail industries / V. Aguirregabiria, J. Suzuki // Handbook on the Economics of Retail and Distribution. – Northampton, 2015. – P. 201–232.

48. Arrow K. J. Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care // The American Economic Review. – 1963. – № 53 (5). – P. 941–973.

49. Barber S. L. Harnessing the private health sector by using prices as a policy instrument : Lessons learned from South Africa / S. L. Barber, A. Kumar, T. Roubal [et al.] // Health Policy. – 2018. – Vol. 122 (5). – P. 558–564.

50. Barber S. L. Price setting and price regulation in health care: lessons for advancing Universal Health Coverage / S. L. Barber, L. Lorenzoni, P. Ong // World Health Organization and the Organisation for Economic Co-operation and Development. – Geneva, 2019. – 100 p. – URL: https://www.oecd.org/health/health-systems/OECD-WHO-Price-Setting-Summary-Report.pdf (access date: 16.06.2021).

51. Barroy H. Budget matters for health: key formulation and classification issues / H. Barroy, E. Dale, S. Sparkes [et al.] // World Health Organization. – Geneva, 2018. – 25 p. – URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/273000/WHO-HIS-HGF-PolicyBrief-18.4-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (access date: 16.06.2021).

52. Berenson R. A. Finding Value in Unexpected Places – Fixing the Medicare Physician Fee Schedule / R. A. Berenson, J. D. Goodson // New England Journal of Medicine. – 2016. – № 374 (14). – P. 1306–1309.

53. Bosshard K. Law and Economics of Personalized Medicine. Institutional Levers to Foster the Translation of Personalized Medicine / K. Bosshard. – Berlin : Springer, 2018. – 348 p.

54. Bresnahan T. F. Entry and competition in concentrated markets / T. F. Bresnahan, P. C. Reiss // Journal of Political Economy. – 1991. – Vol. 99 (5). – P. 977–1009.

55. Chui M. The bio revolution : innovations transforming economies, societies, and our lives / M. Chui, M. Evers, J. Manyika [et al.] // McKinsey Global Institute. – [S.l.], 2020. – 200 p. – URL: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/pharmaceuticals%20and%20medical%20products/our%20insights/the%20bio%20revolution%20innovations%20transforming%20economies%20societies%20and%20our%20lives/may_2020_mgi_bio_revolution_report.pdf (access date: 16.06.2021).

56. Davis J. C. The microeconomics of personalized medicine: today's challenge and tomorrow's promise // Nature Reviews Drug Discovery. – 2009. – Vol. 8, № 4. – P. 279–286.

57. Ducharme J. A Major Drug Company Now Has Access to 23andMe’s Genetic Data. Should You Be Concerned? // Time. – [S.l.], 2018. – URL: http://time.com/5349896/23andme-glaxo-smith-kline/ (access date: 06.04.2021).

58. Evans J. P. Deflating the Genomic Bubble / J. P. Evans, E. M. Meslin, T. M. Marteau [et. al] // Science. – 2011. – Vol. 18. – P. 861–862.

59. Focus on health spending : OECD Health Statistics : technical report // Organisation for Economic Co-operation and Development. – Paris, 2015. – URL: https://www.oecd.org/health/health-systems/Focus-Health-Spending-2015.pdf (access date: 16.06.2021).

60. Fugel H. Economic Evaluation in Stratified Medicine: Methodological Issues and Challenges / H. Fugel, M. Nuijten, M. Postma [et al.] // Frontiers in pharmacology. – 2016. – Vol. 7. – P. 1–7.

61. Gavan S. The Economic Case for Precision Medicine/ S. Gavan, A. Payne, K. Payne // Expert Review of Precision Medicine and Drug Development. – 2018. – № 3. – P. 1–9.

62. Genetic Testing Market // Allied Market Research. – [S.l.], 2020. – URL: https://www.alliedmarketresearch.com/genetic-testing-market (access date: 06.04.2021).

63. Ghosh S. Identity, Invention, and the Culture of Personalized Medicine Patenting / S. Ghosh. – Cambridge : Cambridge University Press, 2012. – 232 p.

64. Goodman D. De-identified genomic data sharing: the research participant perspective / D. Goodman, C. O. Johnson, D. Bowen [et al.] // Journal of Community Genetics. – 2017. – Vol. 8. – P. 173–181.

65. Health at a Glance 2019 : OECD Indicators // World Health Organization and the Organisation for Economic Co-operation and Development Library. – Geneva, 2019. – 243 p. – URL: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/4dd50c09-en.pdf?expires=1623866873&id=id&accname=guest&checksum=0F85CF12DD9D8041C751D4C95DB18AA4 (access date: 16.06.2021).

66. Hirschler B. Cashing in on DNA : race on to unlock value in genetic data // Reuters. – London, 2018. – URL: https://uk.reuters.com/article/uk-health-dna-idUKKBN1KO0WW (access date: 08.12.2020).

67. Jain K. Textbook of Personalized Medicine / K. Jain. – Berlin : Springer Science + Business Media, 2015. – 773 p.

68. Lábaj M. Market structure and competition in the healthcare industry / M. Lábaj, P. Silanič, C. Weiss, B. Yontcheva // The European Journal of Health Economics. – 2018. – Vol. 19. – P. 1087–1110.

69. Lagasse J. Precision medicine has potential to reduce wasteful ineffective treatments, study says // Healthcare Finance. – [S.l.], 2018. – URL: https://www.healthcarefinancenews.com/news/precision-medicine-has-potential-reduce-wasteful-ineffective-treatments-study-says (access date: 10.06.2021).

70. Mathauer I. Hospital payment systems based on diagnosis-related groups : experiences in low- and middle-income countries / I. Mathauer, F. Wittenbecher // Bulletin of the World Health Organization. – 2013. – № 91(10). – P. 746–756A.

71. Mazzeo M. Product choice and oligopoly market structure // The RAND Journal of Economics. – 2002. – № 33 (2). – P. 221–242.

72. Meoni P. Economic Evaluations of Pharmacogenetic Approaches in Infectious Diseases : A Review of Current Approaches and Evaluation of Critical Aspects Affecting their Quality // Journal of Public Health in Africa. – 2013. – № 4. – P. 78–83.

73. Munnink B. B. O. Rapid SARS-CoV-2 whole-genome sequencing and analysis for informed public health decision-making in the Netherlands / B. B. O. Munnink, D. F. Nieuwenhuijse, M. Stein [et al.] // Nature Medicine. – 2020. – Vol. 26. – P. 1405–1410.

74. Newhouse J. Does the geographical distribution of physicians reflect market failure? / J. Newhouse, A. Williams, B. Bennett, W. Schwartz // The Bell Journal of Economics. – 1982. – Vol. 13 (2). – P. 493–505.

75. Reinhardt U. E. The many different prices paid to providers and the flawed theory of cost shifting : is it time for a more rational all-payer system? // Health Affairs. – 2011. – Vol. 30 (11). – P. 2125–2133.

76. Reinhardt U. E. The Options for Payment Reform in U.S. Health Care. Economix // The New York Times. – New York, 2012. – URL: https://economix.blogs.nytimes.com/2012/02/17/the-options-for-payment- reform-in-u-s-health-care/ (access date: 25.04.2019).

77. Reinhardt U. E. The Pricing Of U.S. Hospital Services : Chaos Behind A Veil Of Secrecy // Health Affairs. – 2006. – Vol. 25 (1). – P. 57–69.

78. Riley D. San Diego health care provider Scripps Health struck by ransomware attack // SiliconANGLE. – [S.l.], 2021. – URL: https://siliconangle.com/2021/05/03/san-diego-health-care-provider-scripps-health-struck-ransomware-attack/ (access date: 09.05.2021).

79. Schaumans C. Entry and regulation: evidence from health care professions / C. Schaumans, F. Verboven // The RAND Journal of Economics. – 2008. – Vol. 39 (4). – P. 949–972.

80. Shabaruddin F. Economic evaluations of personalized medicine : Existing challenges and current developments / F. Shabaruddin, K. Payne, N. Fleeman // Pharmacogenomics and Personalized Medicine. – 2015. – № 8. – P. 115–126.

81. Skloot R. Your cells. Their research. Your permission? // The New York Times. – New York, 2015. – URL: https://www.nytimes.com/2015/12/30/opinion/your-cells-their-research-your-permission.html (access date: 06.04.2021).

82. Sun S. Socio-economics of Personalized Medicine in Asia / S. Sun. – London : Routledge, 2016. – 210 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Анкета для работников медицинских организаций

Здравствуйте,
потратьте, пожалуйста, несколько минут своего времени на заполнение следующей анкеты.

1. УКАЖИТЕ ВАШ ПОЛ:

1. Мужской
2. Женский

2. НАЗОВИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, ВАШ ВОЗРАСТ

Ответ:_____

3. МЕДИЦИНСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ, В КОТОРОМ ВЫ РАБОТАЕТЕ – ЭТО... (ОДИН ОТВЕТ)

1. Федеральная клиника (медицинский центр)
2. Областная (краевая) больница
3. Городская больница
4. Городская поликлиника
5. Центральная районная больница
6. Диагностический центр
7. Станция скорой помощи
8. Диспансер
9. Федеральный медицинский центр
10. Частный медицинский центр

99. Другое (укажите) _____

4. УКАЖИТЕ ВАШ СТАЖ РАБОТЫ:

1. Общий трудовой стаж _____ лет
2. Общий стаж в сфере здравоохранения _____ лет
3. Стаж работы в данном медучреждении _____ лет
4. Стаж работы в данной должности _____ лет

5. ЧТО ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННОГО ВЫ БОЛЬШЕ ВСЕГО ЦЕНИТЕ В ВАШЕЙ РАБОТЕ? (НЕ БОЛЕЕ 5 ВАРИАНТОВ ОТВЕТА)

1. Это интересная работа
2. Удобное месторасположение, транспортная доступность
3. Рабочее место, отвечающее самым современным требованиям
4. Удобный график работы
5. Гарантия сохранения рабочего места
6. Свобода организации своей деятельности
7. Возможность совместительства
8. Хороший трудовой коллектив
9. Общение с пациентами
10. Социальная значимость
11. Возможность хорошо зарабатывать
12. Пенсия в зависимости от стажа
13. Возможность продолжать работать, выйдя на пенсию
14. Перспективы карьерного роста
15. Возможность творческой самореализации

98. Другое (укажите) _____

99. Затрудняюсь ответить

6. РАССМАТРИВАЕТЕ ЛИ ВЫ ДЛЯ СЕБЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕХОДА НА ДРУГУЮ РАБОТУ, ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРА РАБОТЫ? (НЕ БОЛЕЕ 2 ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ)

1. Нет, не хотел(а) бы никуда переходить
2. Да, хотел(а) бы перейти в другое подразделение данного учреждения
3. Да, хотел(а) бы перейти в другое государственное медицинское учреждение
4. Да, хотел(а) бы перейти в частное медицинское учреждение
5. Да, хотел(а) бы организовать свою частную практику
6. Да, хотел(а) бы перейти заниматься медицинской практикой на дому

7. Да, хотел(а) бы перейти сменить медицинскую профессию на другую
8. Да, хотел(а) бы сменить специализацию
99.Затрудняюсь ответить

7. УЧАСТВОВАЛИ ЛИ ВЫ В ТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДНИХ ПЯТИ ЛЕТ В ПРОГРАММАХ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ? ЕСЛИ ДА, ТО В КАКОЙ ФОРМЕ?

1. Нет, не участвовал(а)
2. Да, прошел(а) обучение по программам повышения квалификации
3. Да, прошел(а) обучение по программам профессиональной переподготовки
98. Да, в другой форме (укажите) _____

8. КТО ОПЛАЧИВАЛ ВАШЕ ПОСЛЕДНЕЕ УЧАСТИЕ В ПРОГРАММЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ? ОДИН ОТВЕТ!

1. Вы самостоятельно из собственных средств
2. Организация, в которой Вы работаете
3. Сторонние организации, фонды и пр.
98. Другое (укажите) _____
99. Затрудняюсь ответить

9. СКОЛЬКО ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПОЛГОДА ВЫ ПОТРАТИЛИ ЛИЧНЫХ СРЕДСТВ НА ПРИОБРЕТЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, КОМАНДИРОВКИ ДЛЯ ПОСЕЩЕНИЯ ПРОФИЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И Т.П.?

1. Я не делал(а) таких покупок за это время
2. Менее 1 тысячи рублей
3. От 1 до 5 тысяч рублей
4. От 5 до 25 тысяч рублей
5. Более 25 тысяч рублей
99. Затрудняюсь ответить

10. КАК ВЫ ОЦЕНИВАЕТЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕДИЦИНЕ В РОССИИ ДО НАЧАЛА КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ?

ОДИН ОТВЕТ!

1. Критическое
2. Стабильное
3. Вселяющее оптимизм
4. Неопределенное
99. Затрудняюсь ответить

11. КАК ВЫ ОЦЕНИВАЕТЕ ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕДИЦИНЕ В РОССИИ?

ОДИН ОТВЕТ!

1. Критическое
2. Стабильное
3. Вселяющее оптимизм
4. Неопределенное
99.Затрудняюсь ответить

12. ОТМЕТЬТЕ, ПОЖАЛУИСТА, ПРОБЛЕМЫ РОССИИСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕНЕТИКИ, КОТОРЫЕ ВИДЯТСЯ ВАМ НАИБОЛЕЕ ОСТРЫМИ В ДАННЫИ МОМЕНТ: НЕ БОЛЕЕ 3 ВАРИАНТОВ ОТВЕТА!

1. Недостаток государственного финансирования
2. Неэффективная/ неадекватная дифференциация государственного финансирования здравоохранения по регионам и по муниципалитетам
3. Распространение теневых экономических отношений («откаты», неформальные платежи пациентов и др.)
4. «Старение» медицинского персонала и сокращение притока молодых кадров
5. Ухудшение лекарственного обеспечения населения
6. Снижение уровня квалификации кадров
7. Неэффективное взаимодействие амбулаторного и стационарного звеньев оказания медицинской помощи
8. Медленное обновление медицинских технологий и медицинского оборудования
9. Избыточность коечного фонда
10. Избыточность врачебных кадров
11. Недостаточность врачебных кадров
12. Нерациональное соотношение количества врачей и среднего медицинского персонала

98. Другое (укажите) _____

99. Затрудняюсь ответить

13. КАК ВЫ СЧИТАЕТЕ, В СЕГОДНЯШНИХ УСЛОВИЯХ НА КАКИЕ ЦЕЛИ НУЖНО НАПРАВЛЯТЬ БОЛЬШЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ? ОДИН ОТВЕТ!

1. На повышение квалификации медицинского персонала
2. На приобретение новой лечебно-диагностической техники

14. ДОСТАТОЧНО ЛИ СЕГОДНЯ В РОССИИ УСЛОВИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ?

ОДИН ОТВЕТ!

1. Да, достаточно возможностей в бюджетных и частных учреждениях
2. Да, но только в бюджетном секторе
3. Да, но только в частном секторе
4. Нет, развитие осложнено

99. Затрудняюсь ответить

15. ЧТО, С ВАШЕИ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ, МЕШАЕТ СОБЛЮДЕНИЮ УТВЕРЖДЕННЫХ В ВАШЕМ РЕГИОНЕ СТАНДАРТОВ ЛЕЧЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИИ В ПОЛНОИ МЕРЕ?

1. Отсутствует соответствующее оборудование
2. Отсутствуют соответствующие медикаментозные препараты
3. Не хватает врачей, другого медперсонала
4. Медицинские работники недостаточно обучены применению стандартов лечения
5. Низкое качество утвержденных стандартов

98. Другое (укажите) _____

96. Ничего не мешает

97. Утвержденные стандарты отсутствуют

99. Затрудняюсь ответить

16. ЧТО СТАНЕТ СТИМУЛОМ РОСТА РЫНКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ?

НЕ БОЛЕЕ 3 ВАРИАНТОВ ОТВЕТА!

1. Рост популярности медицинской генетики
2. БОльшая доступность информации

3. Увеличение дохода населения
4. Большая доступность генетических исследований
5. Широкий спектр услуг генетических исследований, способных удовлетворить пациентов
6. Увеличение распространенности и риска генетических заболеваний среди населения
7. Другое (укажите)_____

99.Затрудняюсь ответить

17. КАКИЕ СУЩЕСТВУЮТ СДЕРЖИВАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПОПУЛЯРНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ? НЕ БОЛЕЕ 3 ВАРИАНТОВ ОТВЕТА!

1.Страх раскрытия личных данных
2. Отсутсвие осведомленности об услугах специалистов-генетиков среди населения
3. Высокая стоимость услуг
4. Недостаток специалистов в населенном пункте
5. Недоверие к услугам специалистов-генетиков
6. Религиозные причины
7. Приверженность к народной медицине и альтернативным способам лечения
8.Другое (укажите)_____
99. Затрудняюсь ответить

Благодарим Вас за участие в опросе!

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Вопросы для экспертного интервью в сфере здравоохранения

Тема 0. Вводная часть.

1. Расскажите, пожалуйста, о себе. Полученное образование, опыт производственной и научной работы, этапы карьеры.

2. Как давно вы занимаетесь генетическими исследованиями/ Как часто вы сталкиваетесь с генетическими исследованиями в своей практике?

Тема 1. Технологический блок.

3. Какие на данный момент наиболее актуальные технологии генетических исследований? Какие только набирают популярность? Какие из них будут применять уже в ближайшем будущем?

4. Как развитие технологий повлияет на стоимость проведения исследований для конечного потребителя (пациента)? С чем связана разная стоимость услуг? В пределах какой суммы будет варьироваться стоимость услуг?

Тема 2. Внешние факторы.

5. Как вы знаете, в СССР в начале 1930-х - середине 1960-х проводилась кампания против учёных-генетиков, получившая название «лысенковщина». По вашим ощущениям, эта кампания до сих пор оказывает влияние на развитие генетики?

6. В России наблюдается тенденция «старения» населения и уменьшения количества новорожденных. Как это повлияет на рынок генетических исследований?

7. На ваш взгляд, существуют ли в России какие-либо социокультурные препятствия в популяризации медицинской генетики?

Тема 3. Характеристика рынка и территориальное измерение.

8. Какие группы населения обращаются за услугами генетических исследований? Различается ли набор услуг, за которыми они обращаются? Как вы представляете потребителя генетических услуг в будущем?

9. Каким организациям больше доверяют пациенты: государственным или частным? С чем это связано? В какие организации чаще обращаются пациенты для получения услуг генетических исследований?

10. Можно ли считать российский рынок генетических исследований развитым? Не могли бы уточнить, почему?

11. По вашему мнению, введение экономических санкций повлияло на генетические исследования в России?

12. Не могли бы вы выделить основные тенденции, оказывающие влияние на региональные рынки? Как вы считаете, различается ли рынок генетических

исследований в регионах? Причины дифференциации?

13. В каких регионах СФО наиболее развиты генетические исследования? Как вы думаете, с чем это связано?

14. Среди сибирских регионов-лидеров среди генетических исследований существуют партнерские или конкурентные настроения? Существуют ли совместные проекты в области генетических исследований? Какая политика в вашей компании?

15. Какие инновационные проекты реализовались, реализуются и планируются в сфере генетических исследований у сибирских учёных?

16. Что препятствует дальнейшему развитию инновационных проектов в сфере генетических исследований?

17. Какие, на ваш взгляд, перспективы развития российского рынка генетических исследований?

Тема 4. Организация.

18. Как мы знаем, основатели вашей компании брали начало из Технопарка Новосибирска. Помимо того, что о компании узнал инвестор и будущий владелец, как еще помог технопарк вашей компании?

19. По сравнению с другими организациями, сколько вы инвестировании в разработки? Какая структура?

20. С вашей точки зрения, для валового дохода компании наиболее привлекательны партнёрские программы или профильная деятельность?

21. Какая заработная плата сотрудников по рынку? Какие способы стимуляция сотрудников?

ПРИЛОЖЕНИЕ В

форма № 1

для РОСЗДРАВА

ИНФОРМАЦИЯ ПО НЕОНАТАЛЬНОМУ СКРИНИНГУ

Субъекты Российской Федерации		количество живорожденных	адреногенитальный синдром								муковисцидоз								галактоземия						
			обследовано (абс. %)		повторные исследования	выявлено больных	поставлено/ состоит на динамическом наблюдении за отчетный период/ всего		поставлено/ состоит на учете по заболеванию за отчетный период/ всего		обследовано (абс. %)		повторные исследования	выявлено больных	поставлено/ состоит на динамическом наблюдении за отчетный период/ всего		поставлено/ состоит на учете по заболеванию за отчетный период / всего		обследовано (абс. %)		повторные исследования	выявлено больных	поставлено/ состоит на динамическом наблюдении за отчетный период/ всего		по сост по з за пер
(Томск, томская область)																											
2020 г	ВСЕГО:	4907	4875	99,3%	32	1	1	1	1	1	4875	99,3%	76	0	0	0	0	0	4875	99,3%	80	1	1	1	
("основная" территория ....)	январь	868	869	100,1%	8	0	0	0	0	0	869	100,1%	10	0	0	0	0	0	869	100,1%	14	1	1	1	1
(прикрепленная территория ....)	январь																								
("основная" территория ....)	февраль	755	720	95,4%	6	0	0	0	0	0	720	95,4%	10	0	0	0	0	0	720	95,4%	8	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	февраль																								
("основная" территория ....)	март	839	863	102,9%	6	0	0	0	0	0	863	102,9%	16	0	0	0	0	0	863	102,9%	20	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	март																								
("основная" территория ....)	апрель	793	789	99,5%	2	0	0	0	0	0	789	99,5%	28	0	0	0	0	0	789	99,5%	24	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	апрель																								
("основная" территория ....)	май	782	764	97,7%	6	1	1	1	1	1	764	0,0%	2	0	0	0	0	0	764	97,7%	14	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	май																								
("основная" территория ....)	июнь	870	870	100,0%	4	0	0	0	0	0	870	100,0%	10	0	0	0	0	0	870	20,0%	0	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	июнь																								
1 ("основная" территория ....)	июль			#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!					
(прикрепленная территория ....)	июль																								
("основная" территория ....)	август			#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!					
(прикрепленная территория ....)	август																								
("основная" территория ....)	сентябрь			#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!					
(прикрепленная территория ....)	сентябрь																								
("основная" территория ....)	октябрь			#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!					
(прикрепленная территория ....)	октябрь																								
("основная" территория ....)	ноябрь			#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!					
(прикрепленная территория ....)	ноябрь																								
("основная" территория ....)	декабрь			#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!								#ДЕЛ/0!					
(прикрепленная территория ....)	декабрь																								

Главный врач Генетической клиники к.м.н. Сеитова Г.Н.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛИНИКА

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

для РОСЗДРАВА

форма № 2

ИНФОРМАЦИЯ ПО НЕОНАТАЛЬНОМУ СКРИНИНГУ

Субъекты Российской Федерации		количество живорожденных	Фенилкетонурия									Гипотиреоз							
			обследовано (абс. %)		повторные исследования	выявлено больных	поставлено/ состоит на динамическом наблюдении за отчетный период/ всего		поставлено/ состоит на учете по заболеванию за отчетный период/ всего			обследовано (абс. %)		повторные исследования	выявлено больных	поставлено/ состоит на динамическом наблюдении за отчетный период/ **всего**		поставлено/ состоит на учете по заболеванию за отчетный период/ **всего**	
(Томск и Томская область)																			
2020г	ВСЕГО:	4907	4875	99,3%	20	1	1	1	1	1		4875	99,3%	54	0	0	0	0	0
("основная" территория ....)	январь	868	869	100,1%	4	0	0	0	0	0		869	100,1%	6	0	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	январь																		
("основная" территория ....)	февраль	755	720	95,4%	2	0	0	0	0	0		720	95,4%	2	0	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	февраль																		
("основная" территория ....)	март	839	863	102,9%	2	0	0	0	0	0		863	102,9%	8	0	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	март																		
("основная" территория ....)	апрель	793	789	99,5%	8	1	1	1	1	1		789	99,5%	28	0	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	апрель																		
("основная" территория ....)	май	782	764	97,7%	2	0	0	0	0	0		764	97,7%	8	0	0	0	0	0
(прикрепленная территория ....)	май																		
("основная" территория ....)	июнь	870	870	100,0%	2	0	0	0	0	0		870	100,0%	2	0	0	0		0
1 (прикрепленная территория ....)	июнь																		
("основная" территория ....)	июль			#ДЕЛ/0!									0,0%						
(прикрепленная территория ....)	июль																		
("основная" территория ....)	август			#ДЕЛ/0!									#ДЕЛ/0!						
(прикрепленная территория ....)	август																		
("основная" территория ....)	сентябрь			#ДЕЛ/0!									#ДЕЛ/0!						
(прикрепленная территория ....)	сентябрь																		
("основная" территория ....)	октябрь			#ДЕЛ/0!									#ДЕЛ/0!						
(прикрепленная территория ....)	октябрь																		
("основная" территория ....)	ноябрь			#ДЕЛ/0!									#ДЕЛ/0!						
(прикрепленная территория ....)	ноябрь																		
("основная" территория ....)	декабрь			#ДЕЛ/0!									#ДЕЛ/0!						
(прикрепленная территория ....)	декабрь																		

Главный врач Генетической клиники к.м.н. Сеитова Г.Н.

АНТИПЛАГИАТ
ОБНАРУЖЕНИЕ ЗАИМСТВОВАНИЙ

Отчет о проверке на заимствования №1

Автор: Zolotova Alena
Проверяющий: Zolotova Alena (zolotova.alyona@gmail.com / ID: 6796234)

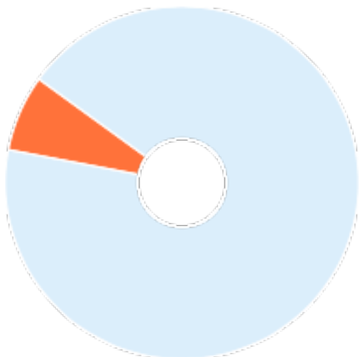
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - users.antiplagiat.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 23
Начало загрузки: 19.06.2021 13:52:58
Длительность загрузки: 00:00:05
Имя исходного файла: Золотова А.В. ВКР — копия.pdf
Название документа: Золотова А.В. ВКР — копия
Размер текста: 211 кБ
Символов в тексте: 216318
Слов в тексте: 25860
Число предложений: 2266

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Начало проверки: 19.06.2021 13:53:03
Длительность проверки: 00:00:16
Комментарии: не указано
Модули поиска: Интернет



ЗАИМСТВОВАНИЯ	САМОЦИТИРОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
6,56%	0%	0%	93,44%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Источник	Актуален на	Модуль поиска
[01]	3,91%	Результаты мониторинга состояния конкурентной среды на социально значимых и приоритетных рынках СПб (2016 год). http://crppr.gov.spb.ru	06 Окт 2018	Интернет
[02]	1,95%	Время начала интервью Часы: Минуты: Условный номер медучреждения (заполняется интервьюером из кодировочной таблицы) НАЧАЛО АНКЕТИРОВАНИЯ - PDF http://docplayer.ru	27 Окт 2017	Интернет
[03]	0,7%	цены платной медицинской услуги при амбулаторном приеме больных по кабинету УЗС http://poisk-ru.ru	07 Мая 2017	Интернет