



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика  
ООП/ОПОП Прикладной системный инжиниринг

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА**

Тема работы	
<b>Коммерциализация научных медицинских разработок</b>	

УДК 005.337:001.895:61

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<b>ЗНМ15</b>	<b>Баженова К.А.</b>		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>Доцент</b>	<b>Жданова А.Б.</b>	<b>к.э.н.</b>		

**КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:**

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>доцент</b>	<b>Черепанова Н.В.</b>	<b>к. филос.н.</b>		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>ст. преподаватель</b>	<b>Громова Т.В.</b>	<b>-</b>		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП/ОПОП должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>доцент</b>	<b>Жданова А.Б.</b>	<b>к.э.н.</b>		

**Планируемые результаты освоения ООП  
27.04.05 Инноватика  
(Прикладной системный инжиниринг)**

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.
ОПК(У)-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновать методы их решения
ОПК(У)-3	Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
ОПК(У)-4	Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, выработать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности
ОПК(У)-5	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.
ОПК(У)-6	Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области управления инновациями и построения экосистем инноваций
ОПК(У)-7	Способен аргументировано выбирать и обосновывать структурные, алгоритмические, технологические и программные решения для управления инновационными процессами и проектами, реализовывать их на практике применительно к инновационным системам предприятия, отраслевым и региональным инновационным систем.
ОПК(У)-8	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ОПК(У)-9	Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, знаний особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в

Код компетенции	Наименование компетенции
	инновационной сфере
ОПК(У)-10	Способен разрабатывать, комбинировать и адаптировать алгоритмы и программные приложения, пригодные для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
ОПК(У)-11	Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ в области образования
	<b>Профессиональные компетенции</b>
ПК(У)-1	Способность осуществлять разработку и реализацию стратегии продвижения проекта компании в цифровой среде на основе комплексного анализа рынка



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика  
ООП/ОПОП Прикладной системный инжиниринг

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП/ОПОП  
\_\_\_\_\_ Жданова А.Б.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

## ЗАДАНИЕ

### на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
ЗНМ15	Баженова Ксения Андреевна

Тема работы:

<i>Коммерциализация научных медицинских разработок</i>	
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>	14.04.2023, 104-16/с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b>	<p>Объектом исследования является платформа для коммерциализации научных медицинских разработок</p> <p>Предметом исследования являются инструменты и технологии коммерциализации научных медицинских разработок.</p> <p>Для исследования использовались следующие источники:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные пособия, научная литература, журнальные статьи;</li> <li>- информация из сети Интернет;</li> <li>- внутренние документы стартап-проекта;</li> <li>- самостоятельно собранный материал;</li> </ul>
<b>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие коммерциализации, коммерциализация медицинских разработок и особенности коммерциализации.</li> <li>2. Анализ инновационного проекта РТК. Расчет инвестиционных затрат проекта.</li> <li>3. Основные каналы коммуникации, путь коммерциализации и популяризации научной медицинской разработки.</li> </ol>

<p><b>Перечень графического материала</b> (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>Рисунок 1 - Динамика подачи заявок на регистрацию разработок в Российской Федерации за период 2018-2022 гг.  Рисунок 2 - Количество заявок на изобретения и полезные модели, поданных из регионов Сибирского федерального округа (за исключением лидеров) в 2022 г.  Рисунок 13 — Настройка линий сверления на мониторе.  Рисунок 16 - Вектор фиксирующего винта  Рисунок 23 - Желаемые каналы для коммуникации  Рисунок 26 - Пример оформления личного кабинета профиля  Рисунок 28 - Функциональные возможности для разработчиков</p>
--	--

<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> (с указанием разделов)</p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p><b>Социальная ответственность</b></p>	<p><b>Черепанова Н.В.</b></p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:</b></p>	
<p>1.1 Понятие коммерциализации, новшества, инновации, и актуальные способы коммерциализации</p>	<p>1.1 The concept of intellectual property commercialization</p>
<p>1.2 Медицинские научные разработки: тенденция к развитию</p>	<p>1.2 Medical research and development trends</p>
<p>1.3 Особенности коммерциализации медицинских разработок</p>	<p>1.3 Features of commercialization of medical developments</p>
<p>1.4 Проблема коммерциализации и пути разрешения для медицинских разработок</p>	<p>1.4 The commercialization problem and solutions for medical developments</p>

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	
--	--

**Задание выдал руководитель:**

<p>Должность</p>	<p>ФИО</p>	<p>Ученая степень, звание</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>доцент</p>	<p>Жданова А.Б.</p>	<p>к.э.н.</p>		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

<p>Группа</p>	<p>ФИО</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>ЗНМ15</p>	<p>Баженова К.А.</p>		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства

Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

ООП/ОПОП Прикладной системный инжиниринг

Уровень образования магистратура

Период выполнения весенний семестр 2022/2023 учебного года

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
ЗНМ15	Баженова Ксения Андреевна

Тема работы:

<i>Коммерциализация научных медицинских разработок</i>
--

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
13.03.2023	<i>Теоретическая часть</i> Понятие коммерциализации, коммерциализация медицинских разработок и особенности коммерциализации.	30
20.04.2023	<i>Практико-ориентированная часть</i> Анализ инновационного проекта РТК. Расчет инвестиционных затрат проекта.	30
20.05.2023	Основные каналы коммуникации, путь коммерциализации и популяризации научной медицинской разработки.	30
03.06.2023	<i>Социальная ответственность</i>	10
<i>Итог</i>		100

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Жданова А.Б.	К.э.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП/ОПОП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Жданова А.Б.	К.э.н.		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ15	Баженова К.А.		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 173 страницы, 30 рисунков, 15 таблиц, 48 использованных источников, 17 приложений.

Ключевые слова: инновация, новшества, объект интеллектуальной деятельности, инновационный процесс, коммерциализация, особенности коммерциализации, медицинские научные разработки.

Предметом исследования являются инструменты и технологии коммерциализации научных медицинских разработок.

Объектом исследования являются научные медицинские разработки в вузе.

Целью работы является анализ особенностей коммерциализации научных медицинских разработок и предложение инструмента коммуникации и продвижения их на целевом рынке

В ходе работы проводились исследования по актуальной технологии коммерциализации медицинских разработок, проводилось маркетинговое исследование инновационного проекта роботизированного комплекса, проводились расчеты инновационных затрат проекта. Проведены мероприятия по оптимизации процесса коммерциализации научных медицинских разработок.

В будущем планируется техническая разработка платформы для внедрения ее в вузы, институты и другие учебные заведения, лаборатории, для связующие функции не только разработчиков друг с другом, но и инвесторов, и заказчиков.

## Оглавление

Введение.....	11
Определения, обозначения, сокращения .....	14
1 Понятие коммерциализации, коммерциализация медицинских разработок и особенности коммерциализации .....	15
1.1 Понятие коммерциализации, новшества, инновации, и актуальные способы коммерциализации.....	15
1.2 Медицинские научные разработки: тенденция к развитию .....	23
1.3 Особенности коммерциализации медицинских разработок.....	29
1.4 Проблема коммерциализации и пути разрешения для медицинских разработок .....	35
2 Анализ инновационного проекта роботизированного комплекса .....	42
2.1 Определение рынка для реализации медицинской научной разработки .	42
2.2 Описание объекта исследования .....	52
2.3 Маркетинговое исследование .....	60
3 Основные каналы коммуникации, расчет стоимости роботизированного комплекса, путь коммерциализации и популяризации научной медицинской разработки .....	73
3.1 Описание стратегии продвижения продукта на рынок.....	73
3.2 Построение бизнес- процессов по коммерциализации научной медицинской разработки роботизированного комплекса.....	78
3.3 Техническое описание платформы.....	91
4 Роль корпоративной социальной ответственности в управлении предприятием.....	107
4.1 Сущность корпоративной социальной ответственности .....	107
4.2 Разработка программ корпоративной социальной ответственности для предприятия .....	109
4.2.1 Определение целей и задач программы корпоративной социальной ответственности.....	110

4.2.2 Определение стейкхолдеров программы корпоративной социальной ответственности.....	112
4.2.3 Определение элементов программы корпоративной социальной ответственности.....	114
4.2.4 Затраты на программы корпоративной социальной ответственности .	116
4.2.5 Ожидаемая эффективность программ корпоративной социальной ответственности.....	118
Заключение .....	122
Список использованных источников .....	124
Приложение А. Basic terms and concepts of commercialization of medical developments, features and prerequisites for the industry development .....	130
Приложение Б. Количество научных разработок с 2020 по 2022 год на территории Российской Федерации .....	152
Приложение В. Strengths, weaknesses, opportunities, threats- анализ отрасли медицинской робототехники. ....	153
Приложение Г. Сравнительный анализ ручного и роботизированного процесса операции .....	154
Приложение Д. Запрос «Перелом таза за 2021 год» в «WordStat Yandex»...	155
Приложение Е. Запрос «Перелом таза вследствие дорожно-транспортных происшествий за 2021 год» в «WordStat Yandex» .....	156
Приложение Ж. Strengths, weaknesses, opportunities, threats- анализ продукта Роботизированного комплекса .....	157
Приложение И. Расчет затрат фонда оплаты труда на создание образца роботизированного комплекса.....	158
Приложение К. Разработка плана по созданию малого инновационного предприятия в университетах .....	161
Приложение Л. Бизнес процесс «как есть» коммерциализации медицинской научной разработки.....	162
Приложение М. Карта обнаружения процесса «как есть».....	164

Приложение Н. Построение целевого бизнес- процесса коммерциализации медицинской научной разработки.....	165
Приложение П. Карта обнаружения целевого процесса.....	166
Приложение Р. Карта сайта разрабатываемой платформы для коммерциализации научных медицинских разработок .....	167
Приложение С. Пример макет оформления разрабатываемой платформы по коммерциализации разработок .....	168
Приложение Т. Диаграмма Ганта для разрабатываемого роботизированного комплекса .....	171
Приложение У. Путь коммуникации на научных конференциях.....	172

## Введение

В современном мире нарастает рост развития новых отраслей для человечества, основанные на технологиях, автоматизации, искусственного интеллекта. Если еще в 2014 году было сложно представить, насколько тесное сотрудничество человека с технологиями, то на сегодняшний день это уже перерастает в обычные трудовые реалии.

По данным Ростата [8] на момент 2000 года, количество разработанных передовых производственных технологий составило всего 680 прототипов по все стране, в Томской области количество составило всего 3 объекта. Спустя 10 лет, данные цифры изменились до 864-х, по Томской области количество заявок на разработку составило 6, что в 2 раза увеличили значение 2000-го года. На окончание 2022 года общее количество по стране разработок составило 2621, а в Томской области количество разработок стало равняться 38. За 22 года наблюдается рост развития данной структуры, что позволяет анализировать перспективы данной отрасли.

**Актуальностью** данной работы является определение проблемы для увеличения регистрации новых разработок в сфере медицины. По статистике, представленной сервисом Роспатент, при динамике увеличения количества разработок, уменьшается число регистраций разработок. Процесс доведения разработок до стадии коммерциализации, в сфере медицины, имеют особенности лицензирования и разрешения для запуска производства на потребителя. Одним из значимых факторов, блокирующим появление на российском рынке новых отечественных медицинских изделий, является длительный цикл разработки и коммерциализации, достигающий 5-7 лет, что обусловлено сложностью разработки медицинских изделий, в том числе необходимостью проведения доклинических и клинических испытаний, регистрации и клинической апробации. Таким образом, по истечению времени, разработанная технология слишком поздно выходит на

конкурентный рынок, так как потребители требуют усовершенствованные характеристики и функции.

**Цель работы** анализ особенностей коммерциализации научных медицинских разработок и предложение инструмента коммуникации и продвижения их на целевом рынке

**Задачи**, поставленные в рамках магистерской диссертации:

- проанализировать процесс коммерциализации научных разработок;
- проанализировать литературные источники для изучения особенностей коммерциализации медицинских научных разработок;
- провести маркетинговое исследование инновационного проекта роботизированного комплекса;
- провести расчет затрат инновационного проекта роботизированного комплекса;
- проанализировать актуальные мероприятия по коммерциализации научных медицинских разработок;
- смоделировать бизнес-процесс по осуществлению коммерциализации медицинской научной разработки;
- определить целевой бизнес-процесс по коммерциализации научной медицинской разработки;
- разработать мероприятие по оптимизации коммерциализации научных медицинских разработок.

**Предмет исследования** - инструменты и технологии коммерциализации научных медицинских разработок.

**Объект исследования** - научные медицинские разработки в вузе

**Методы исследования**, которые были использованы в магистерской диссертации, заключают в себе:

- метод индукции,
- анализ особенностей коммерциализации медицинских научных разработок,

- синтез статистической информации,
- беседа с заказчиком инновационного проекта РТК,
- опрос целевой аудитории,
- статистическая обработка результатов.

## Определения, обозначения, сокращения

ИИ – искусственный интеллект.

РТК – роботизированный комплекс.

РФ – Российская Федерация.

УТП – уникальное торговое предложение.

ПК – персональный компьютер.

RFID (Radio Frequency IDentification) – радиочастотная идентификация.

ИШИТР – инженерная школа информационных технологий и робототехники.

ТПУ – Томский политехнический университет.

НИИ – научно исследовательский институт.

НПП – научно- производственное объединение.

СКТБ – Специальное конструкторско - технологическое бюро.

КСО – корпоративная социальная ответственность.

ГОСТ – Межгосударственный стандарт.

SWOT – strengths (сильные стороны), weaknesses (слабые места), opportunities (возможности), threats (угрозы).

МИП – малое инновационное предприятие.

# **1 Понятие коммерциализации, коммерциализация медицинских разработок и особенности коммерциализации**

## **1.1 Понятие коммерциализации, новшества, инновации, и актуальные способы коммерциализации**

Современные потребители привыкли к изменениям. Нестандартные ситуации в жизни, в мире настроили почти каждого человека на уже привычное нестабильное течение жизни. Одним из актуальных критериев, по которым современный человек выбирает товары или услуги стал «новизна».

Желание попробовать что-то новое, увидеть или прочувствовать, все больше и больше интересует покупателей и, тем самым, рождает спрос на инновации. Данная тенденция затрагивает не только продукты питания, одежду или дизайн интерьеров, но также касается сфер, которые формируют уровень жизни населения.

Автомобили, строительство, планировка квартир, медицинское обслуживание и транспорт, за последние 10 лет значительно поменяли принцип работы. В основном, самым обширным новшеством стала цифровизация процессов и внедрения ИИ, роботизированных помощников в повседневность.

С каждым днем потребительские характеристики становится удовлетворить сложнее, и это толкает производителей и компании на создание новых продуктов, развитие инновационных отделов и модернизацию процессов производства, чтобы не потерять своих потребителей.

Благодаря такой тенденции, все чаще происходит развитие научных разработок, которые помогают усовершенствовать любой привычный процесс, и создает инновационные продукты.

*Научная разработка* представляет собой исследовательскую работу, которая занимает длительный промежуток времени, направлена на

получение и использование новых знаний по определенному направлению деятельности и результатом которой является новшество [12].

Как представлено в определении, научная разработка создает в итоге *новшество*, которое **представляет** собой научное достижение, оформленный результат фундаментальных или прикладных научных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению их эффективности.

В широком смысле данное понятие имеет смысл того, что новшество – это факт новизны, присутствующий в каком - либо предмете, явлении, событии (новый способ, новый уклад, новый порядок и т.д.). Иные источники трактуют данное понятие как «компонент, с помощью которого можно создать товар, обладающий потребительской ценностью и пользующийся спросом у потребителей» [28].

По мнению Романченко С.В., ключевым смыслом понятия «новшество» является факт отличия каких - либо характеристик объекта (предмета, явления, процесса и т.д.), наблюдаемых в настоящий момент времени от характеристик, присущих ему в более ранний момент [31].

Таким образом, не обязательно считать новшеством только создание объекта или метода, которые открывают новый функционал или полностью меняют привычные уклады работы исследуемой системы, но и им будет являться открытие новых характеристик уже существующего объекта, которые раскрывают новые способности продукта.

Данные понятия формируют именно разработку чего-то нового или открытия функций или способностей, которыми не обладал данный объект. Но как это все доходит до потребителя?

Каждое новшество, после его создания и определения основных особых предложений становится инновацией.

**Инновация** – это конечный результат внедрения новшества с целью удовлетворения потребностей рынка [22].

В итоге получается, что инновация является конечным воплощением новой или улучшенной версией продукции, либо нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого на практике, которые будут уже реализовываться на рынке.

Инновацией является результат инвестирования и дальнейшего внедрения продукта интеллектуальной деятельности, который меняет привычный процесс, повышая тем самым эффективность и понижая риски, потери.

Продвижение инновационных продуктов и научных разработок происходит при помощи коммерциализации. Такой процесс является одной из самых нестандартных направлений в продвижении.

В различных источниках есть множество определений, которые открывают смысл понятия - коммерциализация. Обратимся к, *Федеральному закону от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»* [37] в котором термин «коммерциализация научных и (или) научно-технических результатов трактуется как деятельность по вовлечению в экономический оборот научных и (или) научно-технических результатов.

В Федеральном законе от 28.09.2010 г. № 244-ФЗ «Об инновационном центре «Сколково» понятие о коммерциализации результатов исследовательской деятельности рассматривается как деятельность, направленная на вовлечение в экономический оборот результатов, полученных при осуществлении исследовательской деятельности, а также результатов интеллектуальной деятельности, права на которые получены от иных лиц, если получение указанных прав необходимо для осуществления исследовательской деятельности и вовлечения в экономический оборот результатов, полученных при осуществлении исследовательской деятельности [38].

Термин коммерциализация сам по себе, имеет множество трактовок, и каждый автор раскрывает термин с разных сторон, но основной смысл

заключается в том, что коммерциализация – это процесс, который направлен на создание всех необходимых документов, экономических результатов, прав, для дальнейшего получения дохода, прибыли или выгоды от интеллектуального объекта.

*Коммерциализация* в основном затрагивает объекты именно интеллектуальной собственности, которые обладают специфическими характеристиками, которые отличают ее от материальных продуктов. *Согласно статье 1225 Гражданского кодекса* интеллектуальная собственность (объект интеллектуальной собственности) – это охраняемые законом результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.

В соответствии *со статьей 1225 Гражданского кодекса* определена классификация объектов интеллектуальной собственности. В которой утверждается, что результатами интеллектуальной деятельности и приравненными к ним средствами индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана (интеллектуальной собственностью), являются [44]:

- 1) произведения науки, литературы и искусства,
- 2) программы для электронных вычислительных машин (программы для ЭВМ),
- 3) базы данных,
- 4) исполнения,
- 5) фонограммы,
- 6) сообщение в эфир или по кабелю радио- или телепередач,
- 7) изобретения,
- 8) полезные модели,
- 9) промышленные образцы,
- 10) селекционные достижения,
- 11) топологии интегральных микросхем,
- 12) секреты производства (ноу-хау),

- 13) фирменные наименования,
- 14) товарные знаки и знаки обслуживания,
- 15) наименования мест происхождения товаров,
- 16) коммерческие обозначения.

Достаточно обширный перечень тех сегментов, которые являются научной разработкой и проходят через процесс коммерциализации. Но из-за особенностей их разработки и документальной составляющей, есть ряд ограничений, которые не способны полностью коммерциализировать все разработки, и запустить их на производство. По статистике за 2019 и 2022 года количество заявок на регистрацию научных разработок имеет тенденцию к снижению, показатели представлены на рисунке 1.

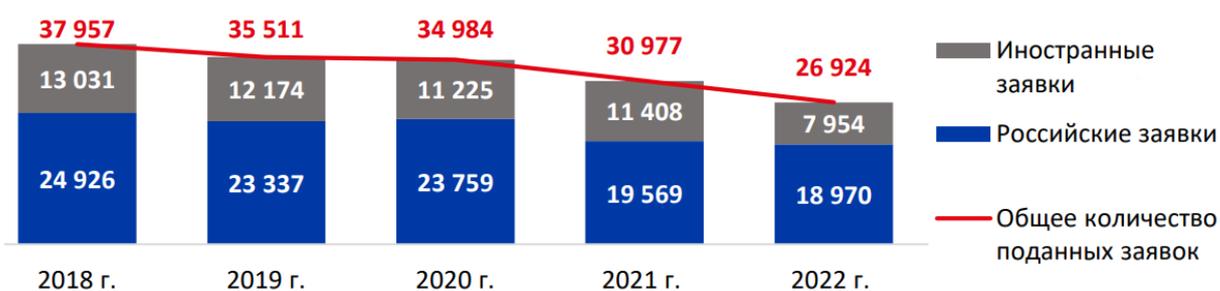


Рисунок 1– Динамика подачи заявок на регистрацию разработок в Российской Федерации за период 2018-2022 гг.

Такой тренд был образован за счет некоторых особенностей между популяризацией уже имевшихся товаров на рынке, от продвижения новых объектов, с которыми рынок не знаком.

Особенности в продвижении научных разработок заключаются в:

Первая особенность заключается в утверждении, что при создании нового продукта, не будет иметь эффективности привычные пути популяризации и пиара продукта. И нет идеи того, как можно иначе создать маркетинговую стратегию, которая будет актуальна, и иметь высокую известность среди потребителей.

Второй особенностью является процесс оформления сделок и создание юридической защиты и регистрации объектов. В Российской Федерации существует государственный аппарат - Роспатент, который осуществляет реализацию инициатив нормативного регулирования в области научных разработок и изобретений [38].

Данный аппарат стимулирует налоговые меры для развития исследований, помогает более быстро осуществить процесс регистрации и создания собственного торгового знака. Данная интернет-платформа разработана при содействии Президента и Правительства РФ [32]. Сервер способствует продвижению и развитию упрощенной регистрации и созданию нормативной базы разработок. Роспатент ведет работу над упрощением процедур постановки разработок на бухгалтерский учет, помогает провести инвентаризацию результатов интеллектуальной деятельности, предоставляет 30% скидку на оплату пошлины при подаче заявки на регистрацию в электронном виде [48]. Также разработан Центр содействия опережающих технологий, задача которого направлена на соблюдение норм действующего законодательства, которые не будут нарушать права иных патентообладателей, в том числе иностранных.

Благодаря созданным условиям, были получены результаты по приросту регистраций разработок, так за 2021 и 2022 года рынок оборота прав на товарные знаки и программное обеспечение вырос на 19% [38].

В 2019 году был запущен сервис, который позволяет в онлайн-режиме зарегистрировать программу для электронно-вычислительных машин, целью, которого осуществлять выдачу свидетельства меньше чем за месяц. В таком режиме уже зарегистрировано более 3 тыс. программ [26].

И заключительной особенностью стала сложность системы расчета цены, договора распоряжения и рыночной стоимости разрабатываемых объектов.

На данный момент в процессе купли-продажи в данной сфере ведутся основные стратегические линии, такие как [41]:

1. Продажа «сырых» прав на интеллектуальную собственность.
2. Лицензирование технологии.
3. Создание стартап-компании для последующего поглощения.
4. Создание стартап-компании для самостоятельной реализации разработки.

Далее более подробно ознакомимся с каждым из вышеперечисленных понятий.

**1) Стратегия продажи «сырых» прав на интеллектуальную собственность** - основная концепция данной стратегии направлена на завершение разработки, регистрации прав на результаты интеллектуальной деятельности (патенты, авторские свидетельства), после этого происходит поиск покупателя (чаще всего крупных компаний и предприятий) и определение целевой аудитории, которой происходит продажа патентов.

Данная стратегия лучше всего вписывается в формат купли-продажи и тем самым быстрее происходит коммерциализация объекта интеллектуальной собственности, в основном данная стратегия имеет ряд преимуществ, которые направлены на легкость и доступность данного процесса. Она в основном не требует дополнительных ресурсов для реализации разработки, выпуска и поддержки конечного продукта.

При этом результатом работы может быть достаточно «сырая» с точки зрения готовности к внедрению технология или разработка, предприятие фактически покупает идею и самостоятельно доводит ее до производства.

**2) Стратегия лицензирования технологии** – это расширенный вариант первой стратегии, который подразумевает владение правами и обслуживание патента или технологии автором или собственником с передачей прав на ее использование по лицензионному договору третьим лицам [10]. В данном случае выбирает условие получения регулярных платежей (роялти) за пользование интеллектуальной собственностью. Они могут настраиваться так, как договорятся обе стороны (ежемесячные, ежеквартальные и т.п.) или к единицам выпускаемой продукции (за штуку,

тонну и т. п.). Это также относительно низкозатратный путь коммерциализации, требующий лишь грамотной поддержки патентов. Стратегия наиболее подходящая и удобная для университетов как собственников всех разработок, реализуемых учеными.

**3) Стратегия создания стартап-компании для последующего поглощения** в поиске инвестиций, для дальнейшего создания компании, доработки разработок для начала продаж. Она является более долгосрочной, имеет определенные риски и подходит для каких-то более крупных организаций, но она доступна для выбора каждого разработчика.

Основной отличительной особенностью в коммерциализации является то, что потенциальный коммерческий результат изначально заложен не столько в продаже готовых продуктов, сколько в продаже компании крупному партнеру (или конкуренту).

Такая стратегия особо актуальна для рынка информационных технологий, на котором работают такие гиганты, как Google и Microsoft, имеющие миллиардные годовые бюджеты на поглощения, чем пользуются многие стартапы, в которых талантливые разработчики развивают новые технологии и перспективные идеи.

Зачастую поглощаемые компании еще не генерируют доход, так как основным мотивом покупки для предприятий-гигантов в этом случае являются разработки и команды проекта.

**4) Стратегия создания стартап-компании для самостоятельной реализации разработки** – наиболее основательный и долгосрочный путь коммерциализации. В этом случае привлекаются инвестиции и собирается команда для создания компании, ставящей своей целью вывод на рынок продуктов, основанных на коммерциализуемых разработках и изобретениях. Первоначальной целью деятельности таких компаний является запуск производства и вывод на рынок собственных продуктов [28]. Конечно, впоследствии стартап может быть поглощен более крупной компанией. Основным отличием данного пути является ориентация компании и ее

собственников на получение коммерческого результата за счет выпуска и продажи продукта. И при возможном поглощении покупатель получит не только интеллектуальную собственность и команду, но и работающую компанию, генерирующую доход.

Таким образом, на рынке инноваций и научных разработок, которые уже создают проекты, направленные на масштабирование производства, имеются стратегии, способные определиться с концепцией компании и выбором пути, по которому будет получен наиболее благоприятный вариант.

Научная разработка новшество, инновация и коммерциализация являются поэтапным процессом, по которому идет каждый разработчик. После выбора инструментов для создания, определения объекта, на который будет направлена вся разработка, встает вопрос о том, как дальше его продвинуть для своих целевых клиентов и стать компанией, которая способна выдержать нестабильные изменения, как во внешней, так и внутренней среде.

## **1.2 Медицинские научные разработки: тенденция к развитию**

В современной практике создания инновационных проектов основным спусковым механизмом является внешняя потребность в желании двигаться «в ногу со временем», что позволяет делать научные достижения, открытия и разработки в Вузах и Научных институтах (НИИ). В рамках данных учреждений, проводится анализ спроса и предложений, определяются стратегии и пути движения для решения той или иной потребности тем самым поступают на реализацию проекты.

В разных сферах все новшества и развитие инновационных проектов происходит в разных областях и темпах развития, от начала создания разработки до получения первой прибыли от потребителей. Самой неоднозначной и развивающейся сферой для таких проектов является сфера здравоохранения из-за особенностей лицензирования и биоэтических норм,

специфики обучения кадров. Внедрение такого рода проектов подразумевают ресурсозатратный процесс, как и разработки, так и ее коммерциализации.

В 2022 году в Роспатент поступило 26 924 заявки на выдачу патентов Российской Федерации на изобретения (на 13% меньше, чем в 2021 г.), в том числе [8]:

- от российских заявителей - 18 970 заявок (-3,06% по сравнению с 2021 г.);
- от иностранных заявителей - 7 954 заявки (-30,28% по сравнению с 2021 г.).

В Сибирском федеральном округе в 2022 году было подано 2 555, из них 1820 заявок приходилось на изобретения [39]. Это составило 9,6% от общего числа заявок, поданных российскими заявителями.

На рисунке 2, представлена динамика подачи заявок в разных областях Сибирского автономного округа.

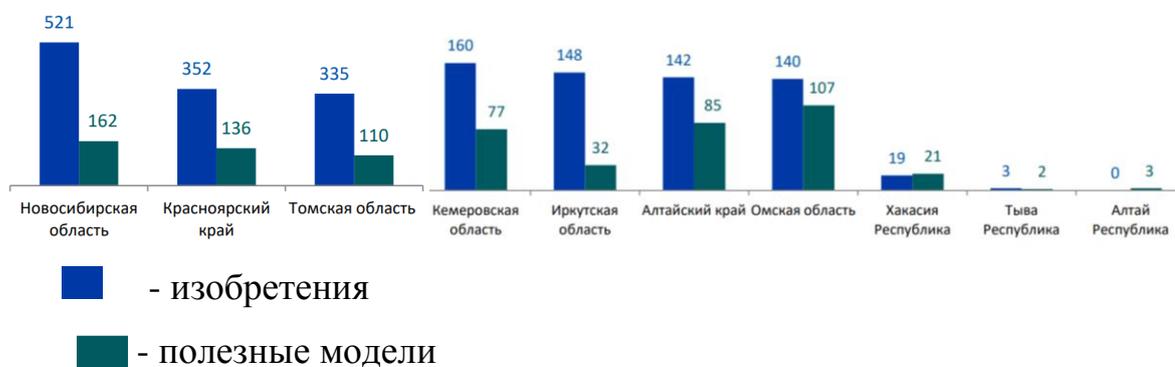


Рисунок 2 – Количество заявок на изобретения и полезные модели, поданных из регионов Сибирского федерального округа (за исключением лидеров) в 2022 году

Из представленной диаграммы, выделяем, что лидерами по разработкам и подаче заявок на изобретения и полезные модели, за исключением столичных показателей, в 2022 году, становятся:

1 место – Новосибирская область

2 место – Красноярский край

3 место – Томская область

В соответствии с Концепцией развития здравоохранения до 2030 г. в основу совершенствования медицинской помощи положено инновационное развитие здравоохранения [13]. Ориентация генерируемых научных идей на разработку и создание инновационного продукта, созданных инновационных продуктов - на потребности здравоохранения, а врачей разных специальностей - на внедрение инновационных технологий в практику должна являться основой деятельности отрасли [42]. Создание более удобных, доступных по ценовым характеристикам, технологически эффективных инновационных продуктов позволит производить и широко внедрять их в практическое здравоохранение [21]. Уровень общественного здоровья наряду с другими факторами зависит от инноваций в медицине [45].

Проанализируем, есть ли сферы, в которых на общей динамике наблюдается тенденция роста, результаты представлены на рисунке 3, показывают, что по сферам имеется увеличение заявок, самый высокий процент прироста с 2020 по 2022 года наблюдается в сфере медицинских технологий.

За 2022 год Роспатент получил около 27 тысяч заявок, 70% которых поступили от российских компаний [8]. За первые 6 месяцев 2022 года лидирующие позиции с высокими показателями прироста заявок изобретателей имели следующие отрасли:

- металлургия прирост –28,3% год к году,
- строительство зданий и сооружений – на 25% больше заявок год к году,
- медицинские технологий, связанных с хирургией, – на 7,9% год к году [8].



Доля иностранных заявок по данным направлениям значительно сократилась

Рисунок 3 – Тенденция изменения количества заявок на регистрацию изобретений с 2020 по 2022 год

По полученным результатам статистического анализа, было выделено, что прирост заявок на регистрацию изобретений больше всего составила на отрасль медицины. Лидирующим направлением стало «хирургия».

Было опубликовано, что разработки в области хирургии выросли на 45%, технологии инструментальной диагностики заболеваний (УЗИ, МРТ) - на 32% [8].

В январе 2023 года зафиксирован существенный рост количества заявок от россиян на регистрацию технических решений. За 1 месяц 2023 года заявителями подано на 17% больше заявок на регистрацию изобретений и на 16% больше заявок на полезные модели, по сравнению с аналогичным периодом 2022 года. Почти на 13% увеличилось количество заявок на промышленные образцы. Положительная тенденция в области регистрации права на уникальные технические решения сформировалась за счёт увеличения количества заявок, поданных россиянами.[8].

Факторы, которые могли повлиять на развитие медицинской отрасли стоит выделить следующие [15]:

– повышение уровня общественного интереса к проблемам в здравоохранения. Из-за развития интернет-платформ и служб поддержки, общественность всерьез берется за вопросы неудобства и излишних затрат на ресурсы,

- увеличение финансирования и государственных поддержек на развитие отечественных технологий в рамках импортозамещения,
- курс государства на улучшение качества жизни, предоставляемой медицинской помощи и увеличения средней продолжительности жизни,
- развитие экономических способов решения, которые помогают развивать сферу здравоохранения,
- формирование бизнес-климата, способствующего инвестиционной привлекательности здравоохранения для частных партнеров.

Основными организациями, которые осуществляют подачу заявок на регистрацию, являются высшие российские учебные заведения и научные организации, на их число составила половина поданных заявок.

Развитие и внедрение специальных программ лояльности и государственных поддержек в учебные заведения, помогают стимулировать рост инновационных проектов. Курс, выбранный на поощрение данных организаций, помогает формировать кадровый резерв государства, именно в этих объектах собран потенциал, который будет формировать дальнейшее развитие страны. Мотивация и поощрение за результат, приводят к увеличению интереса среди учеников и студентов к миру науки, разработок, инноваций.

В основном курс разрабатываемых новшеств и инновационных проектов направлен на развитие следующих компонентов, формирующих медицинскую отрасль:

- 1) новые лекарственные средства,
- 2) новые приборы и материалы,
- 3) программные продукты,
- 4) технологии, предназначенные для лечебно-диагностической работы.

В последнее время замечается рост во внедрении искусственного интеллекта в реальность современной медицинской помощи. Так по статистическим данным в конце 2019 года в сфере здравоохранения РФ

использование технологии была нулевой, и отрасль занимала самое последнее место в развитии искусственного интеллекта.

В конце 2022 года внедрение искусственного интеллекта в медицинскую отрасль стало расти.

На конференции AI Journey, которая проходила в конце ноября 2022 года, вице-премьер Дмитрий Чернышенко отметил, что уровень внедрения ИИ в медицинскую практику составил 16% [15], при среднем уровне внедрения технологии искусственного интеллекта, в целом по отраслям, составила 20%.

Толчком на развитие ИИ технологии стала эпидемиологическая обстановка в мире. На данный момент 40% граждан России отрицательно относятся к идее применения роботов и искусственного интеллекта (ИИ) для проведения медицинских операций. Несмотря на уменьшение времени операционного процесса, уменьшение проведения в стенах стационара и реабилитации. Но более четверти россиян считают, что через 10 лет это станет реальностью, следует из данных международного социологического исследования, проведенного холдингом "Ромир" и консорциумом GlobalNR [16].

На момент исследования и проведения социального опроса, только 26% пациентов хирургического отделения в России одобряют практику оперативного вмешательства при помощи роботизированных систем и искусственного интеллекта. При этом наибольшей симпатией к данной тенденции развития стали мужчины [27].

Отмечается, что больше всего роботизацию медицины поддерживают в Индии – 61%, а меньше всего – в Таиланде – всего 15% от числа опрошенных пациентов [27].

Таким образом, в ходе исследования статистических показателей и определение тенденции развития роботизированных комплексов и ассистентов в медицине, было проанализировано, что дана отрасль имеет тенденцию к долгосрочному развитию и является относительно не

автоматизированной, так как основная деятельность здравоохранения направлена на тесных контакт с человеком, а для него, нужно выстраивать непростую цепочку, которая помогает настроить контакт и даже приблизить пациента к выздоровлению, в чем робот, теряет преимущество.

### **1.3 Особенности коммерциализации медицинских разработок**

Осуществление коммерциализации объекта, является ключевой для реализации инновационного проекта. Этот этап позволяет осуществить окупаемость прямых и переменных затрат, которые уходят на создание объекта. Осуществляется определение уровня доходов и возможность закрытия спроса у потребителей.

По рассмотренным выше статистическим данным [рис.1], в России снижается подача заявок на регистрацию научных разработок.

Одним из факторов развития данного тренда, является неэффективное выстраивание процесса коммерциализации новшеств, в которых результаты научных исследований переходят в инновацию. Они оформляются в виде товарного продукта, имеют потребительскую стоимость, определяемую спросом, конкурентоспособность и признаки принадлежности собственнику [15].

*Коммерциализация в медицинской науке* - является одним из непростых явлений, который несет за собой юридические и порой уголовные последствия. Для определения готовности разработки к коммерциализации, команда инновационного проекта проходит этапы по лицензированию технологии, испытанию с доказательной базой и подтверждает полную безопасность и полезность разработанного продукта. На такой процесс, уходит более 5 лет, в зависимости от инновационного продукта, после чего, проект выходит на стадию коммерциализации и начинает приносить доход. Для нынешних реалий рынка время является весомым невозобновляемым

ресурсом, который может поменять правила игры на рынке инновационных технологий.

Отставание России по конкурентоспособности в значительной степени связано с неэффективным осуществлением процесса коммерциализации новшеств, в котором результаты научных исследований приобретают товарную форму. Они проходят оформление в виде товарного продукта, определяют потребительскую стоимость, при помощи анализа спроса, конкурентоспособность и признаки принадлежности собственнику [27].

В соответствии с законодательством РФ медицинские изделия только после регистрации, сертификации, внесения в Реестр разрешённых для медицинского применения в России медицинских изделий могут быть выведены на рынок. Данные процедуры являются специфическими именно для медицинской промышленности, т. к. инновационные медицинские изделия должны обладать не только признаками новизны, но и быть признаны безопасными для конечного потребителя, иначе их внедрение невозможно

В современной практике развитие разработки до готового продукта, который способны купить потребители, не осуществляется в полном объеме. Все технологии, которые не имеют сформированного и оформленного пути коммерциализации, с тенденцией на перспективу не рассматриваются инвесторами. Тем самым остаются на этапе НИОКР, даже без тестового образца.

Инвесторов, как правило, не интересуют отличные технические результаты, на которых в основном фокусируются разработчики, их интересует финансовая выгода, которую они смогут получить при вложении в данную разработку. Большинство разработчиков не имеют специфических знаний, направленные на заинтересованность инвесторов, которые смотрят на финансовые аспекты и сроки окупаемости, а не на то, как эффективна технология и насколько она принесет пользу обществу. Большинство исследователей ошибочно предполагают, что после успешной публикации

результатов своей работы коммерческая ценность их разработок станет настолько очевидной, что инвесторы будут стремиться вложить свой капитал.

Тем самым терпят неудачу, не из-за несовершенства технологии, а из-за того, что рынок не видит инновационного продукта.

Для того чтобы медицинское изделие было успешно зарегистрировано и вышло на рынок, нужно пройти ряд этапов:

- 1) разработка медицинского изделия (занимает от 3 до 5 лет);
- 2) предварительные испытания, подготовка документации (сроки не регламентированы, т. к. зависят от сложности производимого изделия);
- 3) клинические испытания изделия и сбор дополнительной документации - зависят от разрабатываемого продукта;
- 4) финальная экспертиза изделия по результатам клинических испытаний;
- 5) регистрация, сертификация, лицензирование - обязательные этапы до вывода изделия на рынок;
- б) выход изделия на рынок.

При анализе этапов данной процедуры, была так же проанализирована схема, представленная в открытом доступе Росздрава [34], по регистрации медицинских изделий, представленная на рисунке 4.

Отрасль здравоохранения является одной из самых популяризированной и при этом неоднозначной отраслью в вопросах выведения разработки на рынок потребителя. В этом плане данная сфера окутана нюансами, аспектами и дополнительными требованиями для внедрения в практику разработанной технологии и возможностью отследить каждый случай использования инновационного продукта.

Из-за особенностей развития и изучения данной сферы, формируются основные факторы, которые не дают в полном объеме внедрять и практиковать инновации.

Не смотря на прирост развития разработок и внедрения искусственного интеллекта, в практической деятельности врачебного персонала внедрения серьезных, глубоких систем поддержки принятия врачебных решений на федеральном уровне крайне мало. Такое заключительное слово высказывал и руководитель экспертной группы «Цифровые технологии в медицине» при АНО «Цифровая экономика», генеральный директор ассоциации «НБМЗ» и руководитель направления цифровой медицины компании «Инвитро» Борис Зингерман [15].

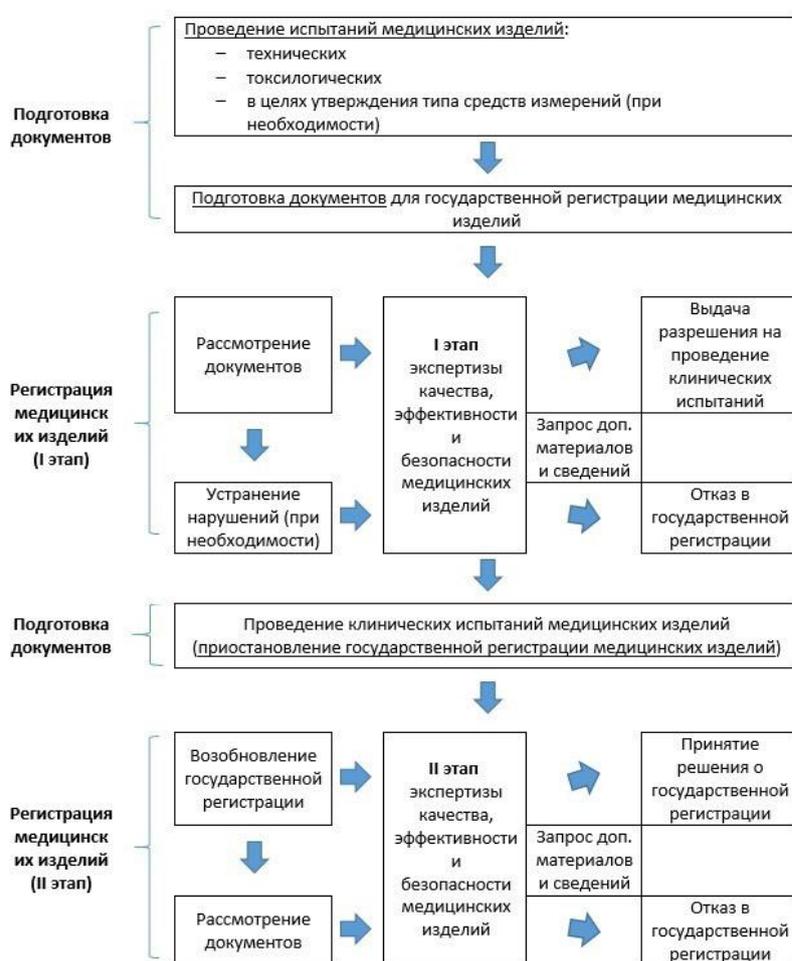


Рисунок 4 – Этапы регистрации медицинских научных разработок

Медицинские технологии в России регулируются законодательством, которое обеспечивает безопасность и качество медицинских изделий и

технологий. Регулирование медицинских технологий в России включает в себя несколько аспектов:

1) регулирование медицинских технологий в России включает регистрацию новых медицинских изделий. Все медицинские изделия, включая медицинское оборудование и расходные материалы, должны быть зарегистрированы в Федеральной службе по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор);

2) лицензирование производства медицинских изделий. Все производители медицинских изделий должны получать лицензию на производство от Росздравнадзора, что гарантирует соответствие их продукции медицинским стандартам и требованиям качества;

3) контроль качества. В России действуют строгие нормы качества для медицинских изделий и технологий. Производители медицинских изделий обязаны проходить проверку соответствия, а также иметь систему управления качеством, чтобы гарантировать безопасность и эффективность своей продукции;

4) регулярная экспертиза медицинских изделий. Медицинские изделия должны периодически проходить экспертизу на соответствие медицинским стандартам и требованиям качества;

5) система отслеживания. Все медицинские технологии должны иметь систему отслеживания, чтобы в случае обнаружения проблем с безопасностью и эффективностью их использования можно было быстро принять меры.

Складывается динамика роста заинтересованности и уверенности в дальнейшем развитии медицинских разработок среди пациентов, которые активно пробуют на себе большинство новинок для здравоохранения, скептически к этому направлению развития относятся именно врачебный персонал. Тенденция такого поведения объясняется тем, что из-за опыта и амбиций, врачи относятся к технологиям предвзято и недоверчиво. Поэтому сопоставляют плюсы и минусы с точки зрения профессионального взгляда,

пациенты в свою очередь не обладают специфическими знаниями и более заинтересованы в подсказах и помощи роботизированных систем.

Отношение и вопрос доверия является не единственной особенностью для коммерциализации интеллектуального объекта в медицине, помимо этической составляющей существуют факторы, способные повлиять на вялое течение развития искусственного интеллекта и внедрения технологий в сфере здравоохранения:

- отсутствие изменения принципов обучения в здравоохранении и медицине - в современных учебных заведениях практика использования технологий и искусственного интеллекта не развита. Преподаватели «старой школы» доверяют только ощущениям врача, его компетенциям и возможностям самостоятельно принимать решения в постановке диагноза и составлению лечения.

- отсутствие информационной инфраструктуры и централизованных баз данных – из-за этого технически невозможно создать исправно работающие базы данных и программы, которые будут оптимизировать процесс. Создание условий для внедрения в медицинские организации автоматизации и цифровых технологий развивается в стабильном темпе, но не стремительно, по статистике, представленной в таблице 1, на момент 2019 года облачных сервисов составило только 40,1 % оснащения в РФ, а технологии RFID всего 5,5%;

- плохая информированность учреждений о решениях, проблемы с финансированием и уровень информатизации в российском здравоохранении невысок [26].

В соответствии с законодательством РФ для вывода медицинских изделий на рынок и дальнейшей реализации объектов потребителям, каждое новшество подвергается процедуре регистрации, присвоению сертификатов и внесению в Реестр данной инновации для ее дальнейшей реализации [11].

Таблица 1– Цифровизация медицинских организаций (% от общего числа)

Цифровая технология	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Интернет	86,8	95,4	96,2	96,4	96,9	97,4	96,9	97,8
Электронная почта	56,2	87,5	90,5	91,4	92,1	94	96,3	96,8
Веб-сайт	20,7	59,3	69,3	68,3	74,1	80,7	85,1	91,3
Технологии электронного обмена между своими и внешними информационными системами	–	308,	33,7	62,4	71,8	75,2	76,6	80,9
Технические средства для мобильного доступа	–	10,8	20	25,2	30,7	32	38,6	35,9
RFID- технологии	–	–	–	4,1	4,7	4,9	5	5,5
Облачные сервисы	–	–	18	20,7	29,1	30,9	35,2	40,1

Для осуществления подтверждения безопасности и полезности, вышеперечисленные этапы обладают строгими требованиями, имеют определенные регламенты.

#### **1.4 Проблема коммерциализации и пути разрешения для медицинских разработок**

Как было упомянуто, коммерциализация медицинских разработок является очень специфичным процессом и особое внимание обращается на безопасное пользование. При этом не только для пациента, но и для всего медицинского персонала. Поэтому, пока разработка будет доведена до потребителя, пройдет 5-7 лет и тем самым, уже перестанет быть самой актуальной и обладать теми характеристиками и качествами, которые ожидает заказчик.

Государство заинтересовано в решении проблем коммерциализации инновационных разработок в медицинской промышленности, для чего было создано несколько федеральных программ. Так, согласно федеральной целевой программе «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и

дальнейшую перспективу» основным индикатором её выполнения является объём производства российской медицинской промышленности, произведённой за счёт коммерциализации созданных инновационных технологий [37].

Но при этом, в стране наблюдается рост тренда на импорт медицинского оборудования. Так в 2020 году приборы, применяемые в медицине, хирургии, стоматологии или ветеринарии с мирового рынка стали обладать выраженной (21,07%) сезонностью.

На рисунке 5 показана тенденция изменения импорта медицинского оборудования за 2020 год ежемесячно.



Рисунок 5 – Тенденция изменения импорта медицинского оборудования ежемесячно за 2020 год

По полученным показателям, наблюдаем, что тенденция роста сохраняется на весь период 2020 года, самые максимальные потребности в оборудовании пришлось на ноябрь и декабрь.

Среди всех поставщиков медицинского оборудования, самым крупным по количеству импортируемых продукции стал Китай, как представлено на рисунке 6.



Рисунок 6 – Процент поставок импортного медицинского оборудования по странам за 2020 год

По оценке аналитиков [28], самыми распространенными товарами, которые закупалась у импортеров, были предметы расходного характера, такие как; иглы, перчатки, катетеры, канюли. Они составляли почти 50% всего импортируемого объема. Далее в лидирующих позициях составляла аппаратура ультразвукового сканирования, на этот сегмент импорт составил 10%. И один из самых малочисленных сегментов стал рынок аппаратуры, основанной на использовании ультрафиолетового или инфракрасного излучения, он составил всего 0,6% от общего объема.

В последние годы наблюдался рост производства оборудования и приборов, применяемых в медицинских целях для диагностики, облучения, реабилитации и терапии. Данные Росстата свидетельствуют, что в мае 2022 года в России была выпущена медтехника на сумму 2,6 млрд руб. Это на 20,4% больше, чем в том же месяце предыдущего года. Всего же с начала 2022 года было выпущено оборудование на 12,6 млрд руб., что выше на

42,6% показателей аналогичного периода 2021 года. В июле текущего года Минздрав оценивал долю отечественных медицинских изделий на рынке России в 31%, рисунке 7 показывает детально, какой сегмент являлся популярным по разработкам медицинских изделий.

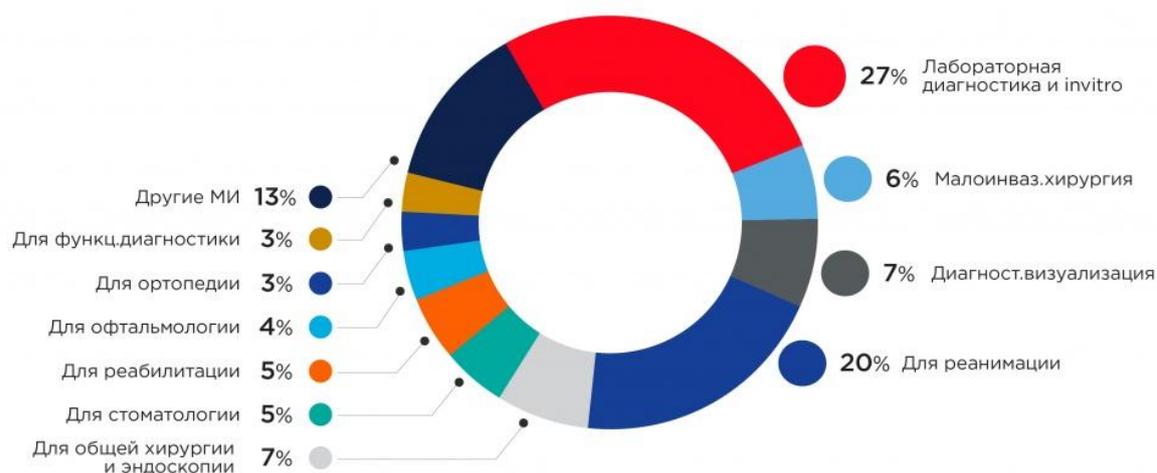


Рисунок 7 – Основные сегменты российского рынка медицинских изделий и оборудования в 2020 году, %

Из полученного анализа отечественных и импортных медицинских изделий, следует отметить, что у иностранных партнеров, закупка в основном происходит расходных инструментов и принадлежностей, а отечественные производители расширяют рынок именно лабораторными и реанимационными разработками.

Но, остальные сегменты имеют небольшой прирост. Это связано с некими факторами, которые влияют на процесс купли-продажи отечественного оборудования такие как:

- стереотип о «плохом качестве российских изделий». На этой основе недоверия, российские технические решения, разработки и изделия не обладают положительным имиджем.

На опрос по поводу качества отечественных аппаратов в медицинских организациях, проведенный Forbes, отозвалось 759 докторов. На вопрос о

том, насколько они доверяют отечественным аналогам оборудования, 82% опрошенных участников утверждали, что доверяют импортной аппаратуре, так как считают ее более надежной, и лишь 6% полагают, что разницы в качестве нет [35]. Потребитель на подсознательном уровне будет выбирать изделия стран Евросоюза, США или Китая, скептически относясь к разработкам РФ;

- низкий уровень маркетинговой кампании отечественной продукции. Неосведомленность потребителей о российской продукции, которая обладает функциями, которые не наблюдаются в импортных продукциях, становятся неизвестны потребителям;

- отсутствие площадок для коммуникации медицинских специалистов, НИР с производителями;

- отсутствие чёткого процесса продвижения российской медицинской продукции на международный рынок;

- отсутствие механизма внедрения инновационных медицинских разработок в производство.

Для осуществления эффективности коммерциализации интеллектуальной собственности в медицинской науке определены такие направления создания условий для эффективной защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности как:

- отработка механизмов целевого финансирования патентования российских разработок за рубежом;

- вывод на рынок инновационных продуктов и технологий, включая независимую оценку рыночной стоимости объектов интеллектуальной собственности в медицинской науке, выкупа, консолидации и отчуждения прав пользования;

- оказание большего внимания и поддержки инновационным медицинским проектам уже на стадии НИОКР;

- разработка новых механизмов процесса получения международных сертификатов и лицензий для вывода российской медицинской продукции на мировой рынок;
- более активное представление российской продукции на Международных выставках медицинской продукции;
- проведение конференций в области медицины с привлечением заинтересованных инвесторов или инновационных предприятий;
- повышение уровня информированности населения о возможностях Искусственного интеллекта в технологиях;
- развитие нормативного и технического регулирования;
- поддержка экспорта и продвижение российских ИИ-продуктов на международных рынках;
- создание стимулов для привлечения инвестиций в развитие науки, исследований и разработки ИИ-продуктов.

Помимо особенностей и факторов, которые не дают в полной мере производить процедуру коммерциализации, современная медицина как наука имеет и массу преимуществ. Например, значительный прорыв был вызван техническим прогрессом, в результате чего медицинская помощь стала эффективнее, качественнее и доступнее.

В момент эпидемиологической обстановки во время коронавирусной инфекции и карантина, набирала популярность и «телемедицина» - бесконтактный, дистанционный способ получить медицинскую консультацию, не выходя из дома. Она не смогла бы развиваться без определенных технических решений и ИИ.

Технический прогресс продвинул вперед возможности различных теоретических и практических областей медицинской науки, сделав реальностью проведение операций при помощи специальных роботов, выявление серьезных пороков плода на ранних стадиях беременности, безоперационные методы и способы лечения тех заболеваний, которые ранее

могли быть вылечены только хирургическим путём с длительным и достаточно тяжёлым восстановлением [47].

## **2 Анализ инновационного проекта роботизированного комплекса**

Прогресс не стоит на месте. Научные разработки и открытия переворачивают привычный уклад отраслей, меняя их, модернизируя, упрощая. И медицинский мир так же был задет. Разработанные регламенты и требования помогают не только создать качественные продукты для медицинской отрасли, но и обезопасить всех участников, которые будут пользоваться разработанной технологией. Как происходит процесс реализации идеи, которая была прописана на бумаге и до этапа формирования производства был проанализирован на объекте Роботизированного комплекса по репозиции тазобедренных костей на базе Научного парка, лаборатории при ТПУ. Данный проект является стартапом.

### **2.1 Определение рынка для реализации медицинской научной разработки**

Любой проект, когда становится на этап формирования, анализируется с точки зрения отрасли, которая обеспечит перспективность и реализацию своего объекта покупателем и будет способствовать постоянным обновлениям и улучшениям. Без определения ниши, в которой и будет реализовываться проект, нельзя сложить путь успеха и гарантировать прибыль.

Так как проект направлен на развитие именно в медицинской отрасли, анализируем основных потребителей, которые относятся к сфере здравоохранения.

По представленным данным Росстата, в системе здравоохранения Российской Федерации на 2020 год представлено [44]:

- 1) больничных организаций — 5065: частные равны 344,
- 2) санаторно-курортных организаций — 1752,

3) амбулаторно-поликлинических организаций – 22891 с мощностью 4 147 тыс. посещений в смену. Число частных составило 6234 с мощностью 448,2 посещений в смену.

В числе данного количества объектов было проведено 7,966 тыс. стационарных операций.

Данные показатели предоставляют понимание того, что отрасль имеет обширное число заинтересованных потребителей, которым будет интересно производство медицинских технологий, цифровизацию и прочее.

По полученным статистическим данным, заметно преобладание именно государственных организаций, которые финансируются за счет бюджета РФ. На территории страны действуют режимы страхования в виде ОМС и ДМС, которые гарантируют медицинскую помощь за счет налоговых вложений, отчисляемые в бюджет государства. Отсюда следует, что в государственных организациях есть выделенное финансирование в виде бюджета, которые распределяются на разные сферы ведения медицинской деятельности. Так, на рисунке 8, представлена диаграмма доходности Федерального фонда обязательного медицинского страхования, наблюдается на увеличение доходов, за счет страховых взносов работающего и неработающего населения.

Такая тенденция подразумевает увлечение взносов в медицинское страхование в бюджетных организациях. Что позволяет увеличивать бюджет, тем самым данные организации будут платежеспособными для внедрения инноваций и улучшения существующего оборудования и условий.

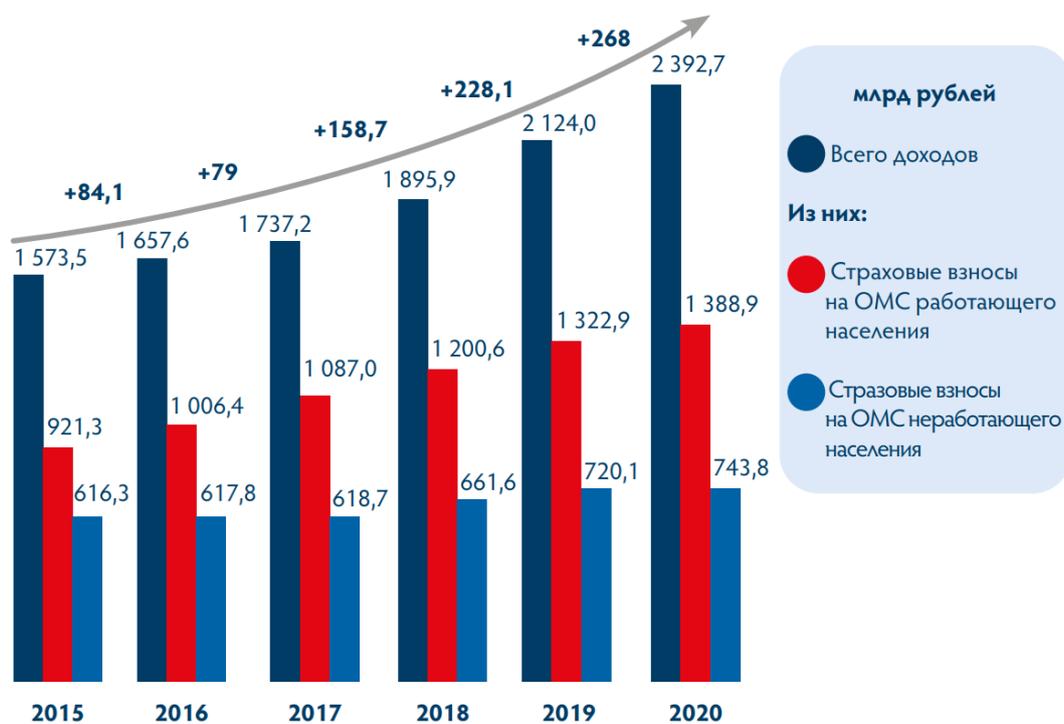


Рисунок 8 – Доходы Федерального фонда обязательного медицинского страхования с 2015 по 2020 годы

На рисунке 9, представлена динамика частых расходов, на которые потрачены полученные средства. Из графика заметно, что траты с каждым годом увеличиваются и за период с 2005 по 2018 прирост составил 107%. Основные разделы растрат направлены на закупку лекарственных препаратов. Далее идет доход от оказания платных медицинских услуг.

Таким образом, отрасль здравоохранения представляет собой комплекс миллионов медицинского персонала, сотни миллионов пациентов, миллиарды приемов и медицинских вмешательств и триллионы рублей. Это дает возможность провести изменения и улучшить процесс получения медицинской помощи и профилактики, который требуется из-за демографических изменений, стремительным развитием медицинских и информационных наук и технологий.



Рисунок 9 – Динамика частых расходов на здравоохранение в России в постоянных ценах 2005 года

Из-за изменений рынка технологий и нарастающей популярности развития рынка медицинских технологий, и ИИ, руководство медицинских организаций направлено на развитие инновационного подхода в лечении и профилактики заболеваний. Так на данный момент вырастает потребность в нейросетях, без которых, по мнению экспертов отрасли IT и ИИ поколение врачей новой школы не будет уверенно проводить постановку диагнозов и проводить медицинское оперативное вмешательство. В современной практике, даже на данный момент увеличивается потребность в диагностических устройствах, которые будут помогать устанавливать предварительные диагнозы, ассистировать при операциях и уменьшать риск травматичности.

Роль ИИ в здравоохранении растет все активнее. По данным CB Insights, в 2021 году финансирование этого сектора в мире выросло на 108%. Объем российского рынка медицинских технологий по итогам 2022

года составил 19,46 млрд рублей, увеличившись на 27,71% в сравнении с предыдущим годом.

По данным Ростата, наблюдается рост разработок, представленный на диаграмме, в Приложении Б. Показывает темп изменения по годам, на основе полученной статистики виден рост общего числа разработок и по выбранным категориям наблюдается увеличение единиц технологий.

На графике, представленном на рисунке 10, показана тенденция количества разработок по годам.



Рисунок 10 – Развитие научных разработок, в том числе медицинских, по Томской области с 2008 по 2022 год

Из построенного графика наблюдается прирост разработанных объектов, при этом тренд на увеличение набирает активный оборот в 2019 году.

По оценкам Национального центра развития искусственного интеллекта (НЦРИИ), сегодня более половины технологий ИИ и роботизации в области здравоохранения находятся на стадии экспериментального запуска.

Показатель, в 50% разработок на стадии экспериментального запуска, подтверждают сложность процесса коммерциализации в данной сфере.

Как правило, в инновационном процессе участвуют три стороны: разработчик (научная организация, вуз), инвестор, команда разработчиков. Часто функции этих сторон могут объединяться в одной или двух организациях. Так, фармацевтическая компания, являясь производителем лекарственных средств, может вкладывать средства в разработку новых лекарств, выступая в этом случае и в качестве инвестора, и в качестве производителя инновационной продукции [7].

Инновационные же структуры государственных институтов и вузов, как правило, ограничиваются подразделениями, осуществляющими правовую защиту разработанных объектов интеллектуальной собственности, но не включают себя структуры по маркетингу и технологической доработки полученных результатов интеллектуальной деятельности. Некоторыми вузами рассматривается идея открытия технологий-организаций, которая собирает и раскрывает университетские инновации, а также ведет переговоры и применяет лицензии с пользователями этих инноваций [9].

Таким образом, сфера медицинских технологий является перспективной из-за стабильного финансирования, количества объектов и пациентов, которым будет необходима высококвалифицированная и малоинвазивная помощь.

При работе над проектом ИШИТР ТПУ было определено, что продукт, который разрабатывается заказчиком, входит в рынок медицинской робототехники.

Наиболее значительным фактором, способствующим росту рынка, являются общие экономические и социальные преимущества медицинской робототехники. Кроме того, медицинская робототехника подходит для использования в гибридных операционных, тем самым, открывая возможность развития роботов-ассистентов [2].

По данным **Gadgets-reviews** [5], эксперты прогнозируют совокупный среднегодовой темп роста мирового рынка более 25% в период с 2020 по 2025 год.

На сегодняшний день на рынке роботизированной хирургии доминирует **Intuitive Surgical, Inc.** Хотя лидерство компании обеспечивается ее роботизированными системами da Vinci, как отмечает **iData Research** [3], ее успех «в основном обусловлен доходами от процедур и предоставляемых услуг, а также от технического обслуживания». По состоянию на 2020 год 56,3% продаж компании приходится на инструменты и аксессуары, 27% - хирургические системы и 16,6% - услуги.

Исходя из вышеописанного, можно сделать вывод о том, что на рынке перспективно не только выпускать робота, но и изготавливать оснастку и поддерживать обслуживание продукта.

По данным **Research & Markets** [5], рынок хирургической робототехники находится на подъеме и, как ожидается, к 2026 году достигнет примерно \$13,3 млрд. [6]. А по данным совокупного прогноза **Wintergreen Research, BCC Research, Global Data**, предположительный объем этого рынка без учета комплектующих, обслуживания и расходных материалов к 2025 г. составит 6,6 млрд. долл. США, как указано на рисунке 11 [9].



Рисунок 11 – Прогноз мирового рынка роботизированных хирургических систем (без учета систем для радиохирургии)

Наиболее насыщенными регионами по количеству фирм-производителей в перспективных областях применения робототехники являются Европа и Северная Америка (в медицине, соответственно, 42% и 47% от общего числа заявивших о себе компаний, в сфере социальных коммуникаций - 51% и 21%, в логистике - 59% и 32%). При этом поставки на мировой рынок медицинской робототехники и логистических систем составляют: из Европы - 52% и 9%, из Америки - 46% и 81%. В Азиатском регионе количество производителей медицинской, социальной и логистической робототехники составляют: 11%, 28% и 9% - от общего числа компаний.

По прогнозам исследовательской компании **Next Move Strategy Consulting** [1], к 2030 году объем рынка превысит 44 миллиарда долларов США, данная статистика визуализирована на рисунке 12.

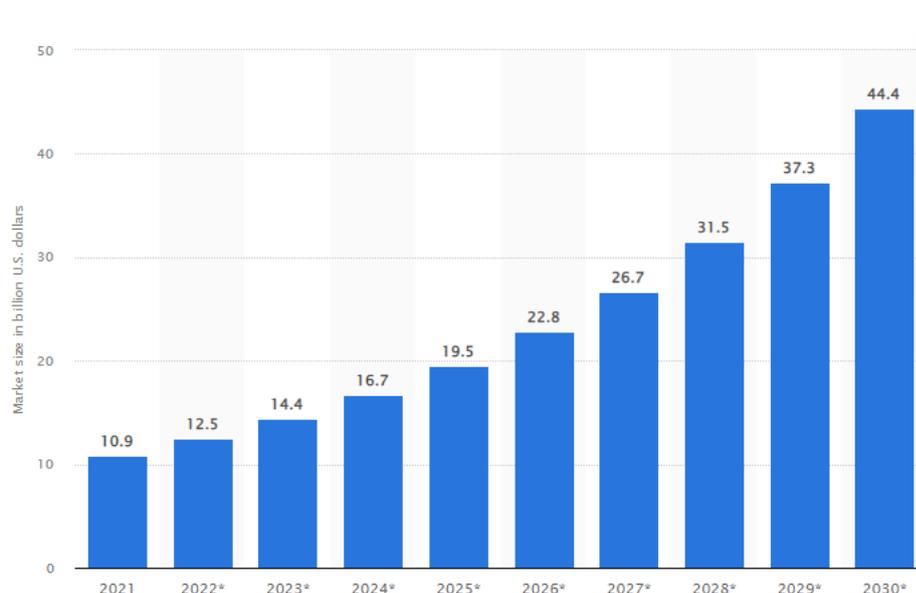


Рисунок 12 – Ожидаемый объем мирового рынка медицинской робототехники 2021-2030 в млрд. долларов США [17]

Несмотря на доминирование компании Intuitive Surgical и внушительный портфель принадлежащих ей патентов, возникают новые игроки, которые стремятся занять свою нишу на рынке хирургических

роботов. Но, несмотря на столь значительный рост интереса к роботам-хирургам, по оценкам экспертов, на их долю в настоящее время приходится менее 2% от проводимых хирургических операций [9].

В России медицинской робототехникой занимаются следующие организации:

1. Компания НПП «Экоинвент» в основном выпускает три разновидности специальных роботов для инспектирования взрывных устройств.

2. СКТБ прикладной робототехники МГТУ имени Н.Э. Баумана разработали медицинского робота-хирурга, используемого при проведении длительных инвазивных операций. В рамках проекта было создано три прототипа хирургического робота. Итогом работ стал аппарат, позволяющий проводить операции на крысах и кроликах. Важные отличия российской разработки от наиболее распространенного в мире хирургического робота da Vinci - компактные размеры и возможность пользоваться стандартными инструментами хирурга вместо дорогих оригинальных комплектующих, рассчитанных на проведение лишь 10 операций. Сейчас финансирование и работа над хирургическим роботом приостановлены.

3. «Экзороботикс» создали экзоскелета ExoAtlet. Устройство позволяющее ускорить реабилитацию пациентов с локомоторными нарушениями нижних конечностей, наступившими в результате травм, операций, заболеваний опорно-двигательного аппарата или нервной системы, а многим из них даст возможность избежать инвалидности.

Наиболее оптимальной мировой формой организации разработки и производства сервисных роботов являются малые и средние предприятия со штатом сотрудников до 200 человек (около 75% от общего числа учтенных поставщиков).

При этом самыми распространёнными по численности штатных работников являются компании, содержащие от 11 до 50 сотрудников - 29%. От 1 до 10 сотрудников содержат 26% предприятий (в Европе - 39%, в

Северной Америке - 24%) и от 51 до 200 сотрудников - 16% (в Европе - 12%, в Северной Америке - 24%). Дальнейшее заметное увеличение количества поставщиков сервисных роботов - до 8% - отмечено только для предприятий, содержащих более 10000 сотрудников.

Доля стартапов среди поставщиков сервисных роботов колеблется в пределах от 20% до 35% и только в Австралии и России она достигает около 50%.

По приведенным статистическим показателям данной отрасли, были сделаны вывод о том, что данный рынок набирает обороты в развитии, что дает хорошую возможность для внедрения инноваций. В России темп начинающего набирать тренд роста, динамика связана с тем, что в рамках национальной технологической инициативы НТИ озвученной президентом РФ и разработанной дорожной картой HealthNet, к 2025 году с помощью роботов будут выполняться большинство операций. Количество операций, проводимых в год, составляет свыше 100 000. В рамках дорожной карты HealthNet было потрачено более 50 миллиардов рублей, из них в 2021 году на роботизацию 1,3 миллиарда рублей.

Для наглядности и полного анализа отрасли, был разработан SWOT анализ, характеризующий основные стороны данного сегмента рынка, представленный в Приложении В.

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что данная отрасль имеет большое будущее и развитие в медицинской сфере. Внедрение инновационных технологий несет за собой улучшение медицинских услуг для потребителей и упрощение работы врачам. Но также развитие робототехники в медицине очень дорогостоящее и трудозатратное мероприятие, особенно на этапе создания новых технологий. Данная отрасль может принести прибыль и высокий спрос при должном первоначальном вкладе финансирования и человеческих ресурсов.

## 2.2 Описание объекта исследования

Рассматриваемый проект, на базе практики, основывается на разработке роботизированного комплекса, компании KUKA Robotics позволяющего минимизировать риски во время внутренней фиксации тазовой кости с дальнейшей установкой трансакральных канюлированных винтов при переломах крестца и определением безопасной зоны с последующей установкой соединяющей спицы, которая позволяет анатомически правильно соединить участки таза.

Сфера роботизации в медицине несет за собой необходимые требования, которые должны соблюдаться для реализации оперативного вмешательства. В зданиях и помещениях должна быть обеспечена возможность использования роботизированных устройств и механизмов, предназначенных для осуществления механических операций по заранее заданной программе или под управлением оператора (далее — роботы). В данном проекте предусмотрена необходимая платформа, которая будет обеспечивать мобильность и компактность для операционной. Так как основная деятельность РТК будет находиться в стационарных условиях, то комплекс должен быть обеспечен следующими элементами [35]:

- наличие регламента технического обслуживания, системы обеспечения расходными материалами и запасными частями;
- включение в систему функционального контроля состояния оборудования;
- наличие регламента использования робота сотрудниками (другими роботами);
- унифицированные механизмы передачи данных о результатах выполнения рабочих заданий, в т. ч. о невозможности выполнения и причинах сбоев;
- журнализация выполняемых действий.

В ходе реализации данного стартап-проекта будут произведены опытно-конструкторские разработки технологической оснастки и фундаментальные исследования для разработки алгоритма 3D репозиции костей и ПО навигации и управления роботизированной системой.

*Конечным продуктом* проекта будет являться роботизированный комплекс, оснащенный джойстиком и электронной панелью, при помощи которой, на основе ИИ, будет происходить репозиция тазобедренной кости и установки спицы при проведении хирургического вмешательства на основе роботизированного комплекса от компании KUKA Robotics.

*Технология* является необходимой для оказания помощи пациентам, которые получили значительные травмы и переломы тазобедренного сустава. К данным лицам относятся: пострадавшие после ДТП, падений с высоты, при несчастных случаях и производственных травмах.

Научно-техническая часть данного проекта заключается в разработке программного обеспечения робота Kuka для внедрения их в хирургические отделения травматологии. Для решения поставленных задач и целей проекта, будет разработано техническое решение, состоящее из роботизированного ассистента, с установленным программным обеспечением, который в режиме реального времени, сможет выполнять движения, заданные врачом. На основе разработки процесс операции будет иметь следующий алгоритм.

### **1 часть: Восстановление анатомического расположения костей.**

1.1 Осуществляется репозиция таза – данный этап исполняет только оперирующий врач. Робот находится в режиме оснастки. Его необходимо перемещать руками (не через джойстик), таким образом, робот под воздействием человека будет повторять его движения.

1.2 Врач устанавливает штифты в тазовую кость, берет за оснастку робота и закрепляет его за данные штифты. Затем опускает робота, фиксируя это положение. В дальнейшем будут запущены нейросети, которые на основе рентгеновских снимков смогут восстанавливать в автоматическом режиме.

1.3 Робот по якорным точкам, размеченным на рентгеновских снимках, смещает тазовую кость, восстанавливая анатомическое положение.

## **2 часть: Навигация и установка фиксирующего винта для скрепления костей таза**

Состоит из 2х этапов: Предоперационная (с рентген экраном) и операционная.

### Подготовка работа:

Врач на данном этапе может находиться в предоперационной и на рентген мониторе проводить настройку расположения линий сверления для соответствия анатомическим точкам на костях таза. Визуальное представление данного процесса представлено на рисунке 13.

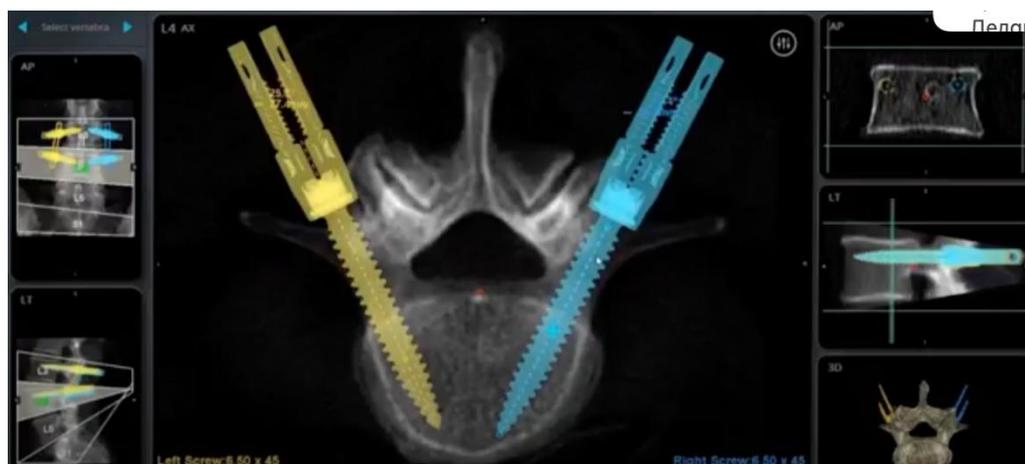


Рисунок 13 – Настройка линий сверления на мониторе

2.1 На работа устанавливается навигационная штанга, которая разработана командой проекта.

2.2 Ординатор делает 3 рентгеновских снимка, совмещая навигационную штангу, установленную на работа и якорные точки (анатомическое расположение костей, отверстия, выступы, отростки и т.д.) По этим точкам ординатор наклоняет стойку работа, пока линии на мониторе и рентгене не совместятся, момент совмещения представлен на рисунках 14 и 15. Как только это произошло, и робот достиг нужного положения, он

запоминает данные координаты. Роботу это необходимо для ориентации в пространстве, чтобы навести инструмент. Делают рентген снимки.

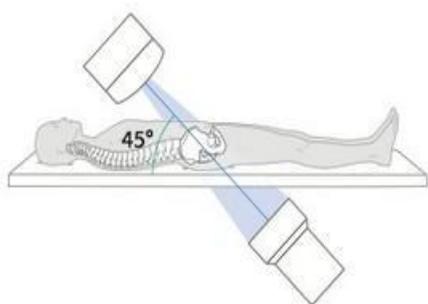


Рисунок 14 – Фронтальная репозиция  
кости

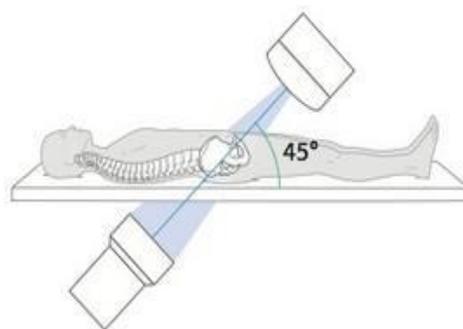


Рисунок 15 – Сагиттальная  
репозиция кости

2.3 В результате работы алгоритма формируется вектор направления установки для фиксирующего винта, показанный на рисунке 16.

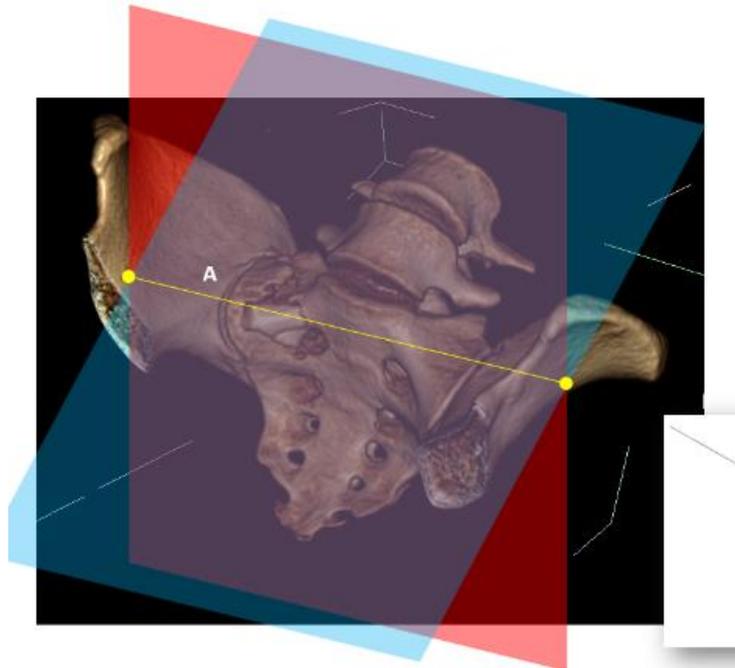


Рисунок 16 – Вектор фиксирующего винта

2. 4 Далее, врач, ординатор (технология разработана для возможности использования в посменном режиме) меняет навигационную штангу на направляющую втулку, представленную на рисунке 17.



Вариант штанг для работы с камерами. Области отмеченные синим (метки) играют роль рентгенпозитивных струн.

Рисунок 17 – Навигационная штанга

2.5 Робот по полученным координатам подводит направляющую втулку.

2.6 Согласно полученному вектору, робот занимает позицию для установки, и врач вводит спицу

2.7 Делается ряд снимков для отслеживания правильности ввода и исключения смещения и далее до окончания операции, РТК удерживает заданную позицию с направляющей втулкой.

Основные потребительские характеристики были выделены в ходе разработки данного продукта. Было проведен опрос среди хирургов-травматологов, на основе которого был проведен сравнительный анализ операционного вмешательства с использованием роботизированного комплекса и методом «ручной» операции, полученные результаты представлены в Приложении Г.

На основе высказываний респондентов о том, что в ходе данной операции имеет наиболее значение, были выделены основные характеристики, придающие полезность данного роботизированного комплекса, которые направлены на:

- сокращение времени операции до 30% за счет автоматизации процесса;
- расчет навигации движения спиц и винтов;
- снижение лучевой нагрузки на врача за счет выведения его из операционной на момент процесса снятия рентгеновских снимков, во время операции;
- быстроту решения вопросов с эксплуатацией, поддержкой и обслуживанием данного РТК, т.к. производители находятся на территории России.

Заказчикам будет легко настроить обратную связь с поставщиками оборудования и оформить заказ на нужные комплектующие и заказать поверку оборудования.

Областями применения данного роботизированного комплекса является травматология, реабилитация.

А возможными потребителями были выделены:

- оперирующие хирурги - травматологи научно-исследовательских институтов (НИИ), областных клинических больниц, государственный больниц и медицинских центров;
- врачи реабилитационных центров.

Сущность репозиции костей тазобедренного сустава является восстановление естественного строения костей таза для их быстрого сращивания и восстановления. По статистике переломы костей таза составляют порядка 4-7% от общего числа переломов [13]. Такого рода повреждения относятся к весьма тяжелым, которые сопровождаются, как правило, шоковым состоянием и обильными кровопотерями в остром периоде. Около 30-60% случаев подвергаются риску инвалидизации, а порой данные травмы могут вести к летальному исходу.

Для оценки сезонности были использованы данные из сервисов «WordStat Yandex» и «Google Trends». В качестве основных запросов были использованы словосочетания: «перелом таза», «перелом таза из-за ДТП». Для более точной статистики был выбран критерий, который оценивает запросы по всей территории Российской Федерации за последние два года. Данные, полученные через сервис «WordStat Yandex», приведены в Приложении Д.

По результатам статистики на WordStat наблюдаем, что рост переломов костей таза приходится на весну (март-май) - осень (октябрь-ноябрь). Это предположительно показывает, что переломы таза связаны с частотой аварий в эти времена года. Именно в эти периоды выпадает снег, что сказывается на ситуациях во время дорожного движения. Также можно проследить активность запросов по переломам таза в предновогодний период, в декабре, как раз когда идет подготовка к праздникам и увеличивается активность на дороге. Людям нужно успеть сразу в несколько мест и автомобиль самое удобное средство передвижения для этого.

Прослеживая статистику запросов с переломами таза вследствие ДТП, представленную в Приложении Е, можно заметить закономерность того, что значительная активность запросов приходится именно на осень-зиму.

Исходя из динамики популярности исследуемого запроса по всей России видно, что на протяжении всего года пользователи проявляли интерес к теме. Пик активности пришел на зиму 2021 года, что подтверждает теорию о взаимосвязи переломов таза с авариями на дорогах.

На рынке автоматизации и роботизированной техники, нарастает актуальность на внедрение инновационных технологий.

Основными технологиями, которые обладают высоким потенциалом на рынке медицинской робототехники, являются:

1) роботы-ассистенты (манипуляторы) [9] в 2016 году были произведены в количестве 713 роботов, в 2017 показатели выросли до 826. По прогнозам аналитиков в 2025 производство роботов увеличится до 2112 штук в год;

2) диагностические роботы - МРТ, УЗИ и др. имеются почти в каждой городской больнице, клинике, но также являются актуальными для разработки, так как в основном рынок таких технологий требует обширного внедрения ИИ;

3) терапевтические роботы, основные задачи которых заключаются в выполнении реабилитационных мероприятий после активной фазы заболевания [46] насчитываются в количестве 5-ти в России;

4) биопринтеры - на данный момент в России существует тестовый образец.

Наблюдается сохраняемая тенденция на рост и развитие этой отрасли, со стороны государства, так же имеются программы и меры поддержки, такие как получение государственной поддержки, льгот, налоговых вычетов. Получение государственной поддержки на основе стратегии импортозамещения и Распоряжения Правительства РФ от 19 августа 2020 г. № 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в

сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г.».[5]. Что дает дополнительную меру поддержки для развития и внедрения технологий в привычный алгоритм работы.

Для лучшего понимания и аналитики, был проведен Swot анализ РТК, представленный в Приложении Ж, которые указал на актуальность и основные возможности развития данного проекта. По результатам, были получены выводы о том, что данная технология имеет ряд преимуществ, которые помогут модернизировать и привести оперативное вмешательство к минимальным рискам и внештатным ситуациям, которые могут повлиять на послеоперационный период и реабилитацию пациента. Эти показатели позволяют развивать данный продукт, так как затрагивает важные аспекты во время проведения операции и периода восстановления. Современные принципы медицины базируются на малоинвазивном вмешательстве и достаточном быстром восстановлении и сокращении занятости койка- место в станах стационара. Что подтверждает актуальность и спрос такого рода, научные медицинские разработки.

### **2.3 Маркетинговое исследование**

Ежегодно в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского госпитализируется 110-170 пациентов с переломами таза, из них 60% - пострадавшие в результате ДТП. Частота нестабильных повреждений костей таза достигает 18%. В настоящее время, для длительной фиксации тазовой кости используют технологии, которые травмируют мягкие ткани пациента, причиняют дискомфорт и обладают высоким риском послеоперационных осложнений.

Примерами данных методов являются:

- тазовый бандаж - циркулярное сжатие, при помощи наложения бинтов на необходимую область повреждения пациента;
- с - рама - устройство, состоящее из титановой рамы, для внутренней фиксации таза;

- аппараты наружной фиксации (АНФ);
- использование «бидистрактора», основным механизмом которого является фиксация оперируемого участка, с помощью среднего медицинского персонала (операционной медсестры, ассистента хирурга).

На этапе формирования проекта, заказчиком РТК стал Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского, у которого была потребность в разрабатываемом роботе. После анализа рынка и перспектив научной медицинской разработки, было принято решение развивать проект дальше и находить заказчиков, у которых имеется потребность в разработанном объекте.

Основными потребителями роботизированного комплекса, определившиеся в ходе анализа потребностей и применения инструмента «Customer Development», являются оперирующие травматологи - хирурги, работающие в государственных больницах, областных клинических больницах (ОКБ), научно-исследовательских институтах (НИИ).

Планируется, что разрабатываемый в рамках проекта продукт будет в самом начале использоваться лишь для узкого круга пользователей, а именно для НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского. На базе института, будет происходить тестирование и доработка прототипа в течение года, для дальнейшей коммерциализации и поступления заказов для областных поликлиники РФ, медицинских учреждений, включая страны СНГ.

### **Конкурентные преимущества роботизированного комплекса**

В процессе рассмотрения рынка отрасли и выбора сегмента, был проведен конкурентный анализ. В данном процессе, были выделены основные конкуренты на территории РФ, имеющие наибольший спрос, маркетинговую стратегию и количество заказчиков, которые уже используют их при оперативных вмешательствах. Каждый из конкурентов был рассмотрен со стороны области применения, составляющих и географии распространения в России.

Основные выделенные конкуренты для анализа:

### 1. Роботизированная хирургическая система Da Vinci Si HD.

Хирургическая робот-ассистированная система da Vinci Robot состоит из:

- эргономичной консоли хирурга, откуда происходит управление стойкой с четырьмя интерактивными роботизированными руками,
- операционного стола,
- высокопроизводительной системы обзора InSiteR,
- патентованных инструментов EndoWristR.

Вооруженные современной роботизированной технологией, движения рук хирурга, фильтруются и равномерно преобразуются в точные движения инструментов EndoWrist. Создается интуитивный интерфейс с различными хирургическими возможностями.

Рекомендовано использование комплекса, прежде всего в кардиологии, гинекологии, операциях с желудочно-кишечным трактом.

Всего в России на данный момент насчитывается 38 комплексов Da Vinci. внешний вид представлен на рисунке 18.

КОНСОЛЬ ХИРУРГА



КОНСОЛЬ ПАЦИЕНТА



КОНСОЛЬ ВИДЕОЗРЕНИЯ



Рисунок 18 – Внешний вид роботизированного комплекса Da Vinci Si HD

## 2. *Роботизированная хирургическая система Senhance.*

Система стала второй после робота-хирурга Da Vinci, поставкам и обслуживанием которого в России занимается «Медицинские партнеры».

Senhance - робот-хирург с тремя манипуляторами. Оператором выступает врач, который руководит операцией с помощью 3D-изображений. Система была допущена FDA в 2017 году, регулятор отмечен большой эффективностью и безопасностью для колоректальных и гинекологических операций.

Ключевым преимуществом Senhance выступает возможность использования в работе многоразовых инструментов, что позволяет клиникам снизить затраты на техническое и сервисное обслуживание техники.

На данный момент на территории России насчитывается одна система Senhance. Внешний вид роботизированного комплекса представлен на рисунке 19.

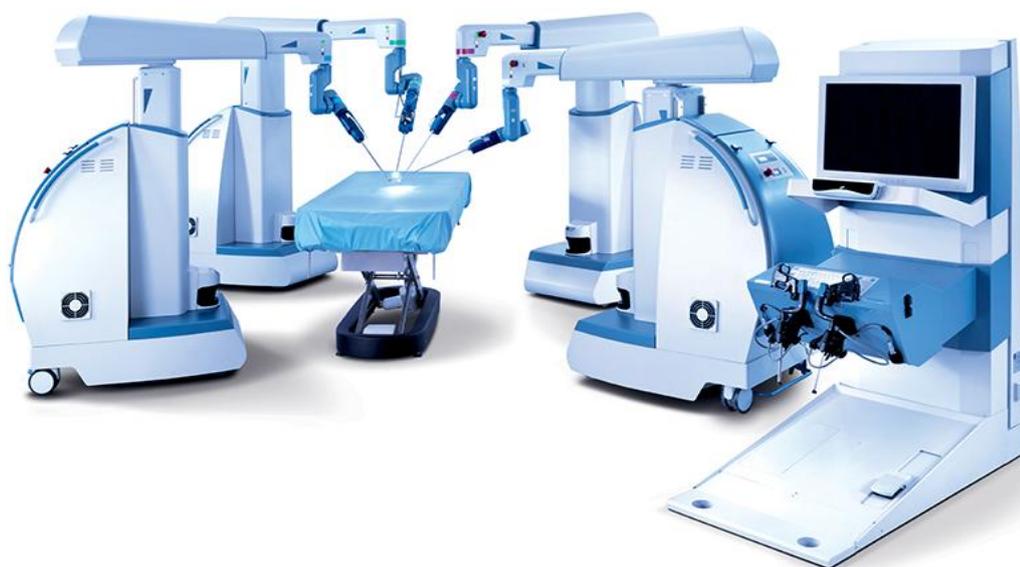


Рисунок 19 – Внешний вид роботизированной системы Senhance

### 3. *Роботизированная система Mazor X Stealth Edition.*

Mazor X Stealth Edition представляет собой роботизированную хирургическую систему, состоящую из рабочей станции и роботизированной руки.

РТК включает в себя встроенную оптическую камеру, которая позволяет роботу получать изображения в реальном времени и выполнять объемную оценку операционного поля, чтобы автоматически определять его местоположение и избегать столкновений с другими компонентами системы.

Комплекс предназначен для проведения операций в области патологий позвоночника.

На территории России на данный момент нет ни одной системы Mazor X Stealth Edition. Внешний вид роботизированного комплекса представлен рисунке 20.



Рисунок 20 – Внешний вид роботизированной системы Mazor X Stealth Edition

В ходе анализа потребительских характеристик и рынка рассматриваемой отрасли, были выделены параметры оценки, которые,

непосредственно, ожидаются от разрабатываемых систем и являются основополагающими, для принятий решения о выборе того или иного роботизированного комплекса. Данные конкурентного анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Конкурентный анализ основных представителей на рынке медицинской робототехники

Параметры оценки	Da Vinci Si HD	Senhance	Mazor X Stealth Edition	ТПУ
Основная специализация РТК	Кардиология, гинекология, операциях с желудочно-кишечным трактом	Общая хирургия, гинекология, педиатрия, урология и торакальной хирургия	Позвоночник	Таз
Возможность расширения специализации	-	-	-	+
Сокращение времени операции при помощи РТК	+	+	+	+
Страна производитель	Италия	США	США	Россия
Количество продаж в России	29	1	-	-
Стоимость РТК	\$ 2-4 млн	\$ 1,5 млн	\$ 1,5 млн.	\$ 0,6 млн.
Стоимость операции с помощью РТК (предположительно)	\$ 5,5 тыс.	\$ 1 тыс.	\$ 10,5 тыс.	-
Дополнительные услуги	-	Дополнительный контракт на обслуживание	-	-
Стоимость доп. услуг	-	100 000\$	-	-

Исходя, из проведенного конкурентного анализа следует, что главным конкурентом на рынке является Da Vinci Si HD. Однако, у него отсутствует возможность расширения специализации, то есть возможность использовать систему в других медицинских целях, в отличии от РТК по репозиции костей тазобедренного сустава. Также из недостатков – это высокая стоимость конструкции, которая составляет от 2 до 4 млн. долларов.

Оставшиеся конкуренты, хоть и достаточно часто используются за рубежом, однако, также обладают высокой стоимостью оборудования и малой доступностью для пациентов, ввиду большой стоимости операции с помощью РТК. Некоторые системы и вовсе не закупаются в отечественных клиниках, тем самым, оперирующие врачи не знакомы с их принципом работы.

Ключевыми конкурентными преимуществами РТК по репозиции костей тазобедренного сустава из лаборатории ТПУ ИШИТР является отечественная сборка и настройка работа, быстрое решение вопросов с эксплуатацией, поддержкой и обслуживанием данного РТК, т.к. производители находятся на территории России и обратная связь происходит быстрее. Так же преимуществом является возможность перенаправления РТК на иной профиль деятельности, например реабилитацию. Система может быть применена в операциях по репозиции других частей тела, используя иное ПО.

### **Формирование гипотезы и ее проверка на основе технологии Customer Development**

Технология Customer Development или «глубинное интервью», – инструмент, позволяющий посредством беседы с потенциальным потребителем узнать его прошлый опыт взаимодействия с товаром или услугой, его прошлый опыт взаимодействия с товаром или услугой. Обсуждение актуальных проблем клиентов занимает ключевую позицию для Customer Development.

Главная задача проведения интервью - на основании анализа ответов подтвердить или опровергнуть поставленную гипотезу.

Было проведено 18 интервью, среди которых было 8 хирургов-травматологов.

- респонденты - врачи;
- способ опроса – личное интервью, телефонное интервью, интервью через ZOOM;
- средняя продолжительность интервью - 25-30 минут;
- трудозатраты - примерно 60 часов.

Было разработано две гипотезы о болях наших потенциальных потребителей:

- хирурги-травматологи проводят сложную операцию, требующую точности, больших временных затрат и быстрого медицинского вмешательства, поэтому они готовы убедить руководство на покупку РТК, чтобы облегчить свою работу.

- хирурги-травматологи получают сильное рентгеновское излучение, и поэтому они готовы тратить силы и время на убеждение главврача на покупку РТК, чтобы сохранить здоровье специалистов.

В результате проведения интервью была подтверждена первая гипотеза, поскольку 3 из 4 самых квалифицированных хирургов-травматологов подтвердили тот факт, что операция сложная, требует больших временных затрат и физических, а также умственных усилий.

Так же была подтверждена вторая гипотеза, поскольку 10 респондентов подтвердили, что защита от лучевой нагрузки не 100% и есть влияние на врачей и медицинский персонал.

### **Результаты проведения интервью**

В процессе анализа интервью, были выявлены следующие факты, которые подтвердили выдвинутые гипотезы:

а) 88,2% от общего числа опрошенных, знают о существовании медицинских роботов. Используют КТ или МРТ. И в качестве защиты используют свинцовые фартуки, юбку и воротник.

Так же, по ходу интервью, были получены следующие результаты, которые касаются популярности научных медицинских разработок в практике и источниках информации. По результатам, было получено, что:

б) 32,9% при необходимости покупки оборудования обращаются к главврачу.

в) 67,1% ищет информацию об оборудовании только при помощи научных конференций.

Интервьюируемые обозначили, что научные конференции являются очень наглядными, но занимают большое количество времени и часто не находится то, что требуется. Поэтому поиск через интернет был бы оптимальным и наглядным, так как он находится всегда рядом со специалистом. Тем самым, фокус внимания не теряется и заинтересованность в каком-либо оборудовании не спадает из-за дополнительного переключения во время рабочего процесса.

Ко всему прочему, был выявлен паттерн:

– около 80% относятся положительно к роботам-манипуляторам, считают их инновационными технологиями и хотели бы с ними совместно работать.

Так же, во время интервью была определена еще одна проблема, которая не затрагивала представленные гипотезы. Исходя из интервью наиболее квалифицированных врачей, Заднепровский Н.Н. и Сусиков А.В. считают, что есть малая известность о новых тенденциях развития технологий в медицине. Когда врачи хотят модернизировать процесс при помощи технологии, обращаются к специалистам в отдел инноваций или напрямую к главному врачу. Основными компаниями, к которым они обращаются, являются больницы, у которых имеется похожее оборудование.

## **Портрет целевой аудитории и аватар клиента и формирование УТП для целевого сегмента**

Для формирования информации о клиенте на основе результатов проведения исследования целевой аудитории была проведена персонификация. Мы описали портрет хирурга-травматолога, собирающий в себе основные мотивы и боли.

1. сегмент НИИ, инициатор - хирург-травматолог.
2. возраст 30-65 лет;
3. является активным пользователем интернет-сети;
4. ненормированный рабочий график;
5. работает хирургом-травматологом в медицинском учреждении;

*Мотив 1:* Забота о здоровье, долгая и счастливая жизнь.

В связи с увеличением рабочих часов и количеством операций, задумался о накопительном вреде лучевого излучения на свой организм: обеспокоен тем, что во время операции руки не защищены и подвергаются воздействию рентгеновских лучей.

*Мотив 2:* Сокращение продолжительности операции. Облегчение физической активности.

Операция – это творческий процесс, непонятно, сколько времени он будет занимать, нет среднего значения или четкого алгоритма выполнения операции, все зависит от конкретного случая.

На основе исследования целевой аудитории, было разработано уникальное торговое предложение:

1. защита от излучения около 30%. Автоматизация части процесса позволяет снизить лучевую нагрузку на врача;
2. снижение продолжительности операции до 30% за счет автоматизации расчетов навигации, углов, траекторий и опорных точек индивидуально для каждого пациента с помощью РТК;
3. снижение физической, лучевой нагрузки, сокращение времени операции, повышение точности, малоинвазивное вмешательство. Снижение

количества персонала во время операции (один человек в полной защите меняет оснастку у робота, другой врач за стеклом), (возможно при финансировании).

### **Путь к запуску производства**

В ходе работы в рамках проектной деятельности, была освещена проблема по нахождению финансирования, для создания стартового образца, с продвижением его на научных конференциях. На этапе планирования и подготовки, получить финансирование от инвесторов мало вероятно. Так как сложно ответить на вопросы окупаемости затрат, времени разработки образцов, запуска масштабного производства и даже продажи первого робота. На этом этапе большое количество разработок находится только в печатном виде, так как нет возможности закупки материалов и поддержки кадров, для осуществления работы над проектом.

Таким образом, во время «brainstorm» (мозговой штурм) с командой стартапа РТК, было предложено решение, для построения стратегии старта, для осуществления сборки тестового образца.

Основной идеей решения данной задачи стало помощь университетов для создания тестового образца, при помощи конкурсов на финансовую поддержку проектов. Каждый семестр будет выставляться квоты для данного финансового старта, в рамках университета будет осуществляться конкурс проектов, на основе построенной стратегии и концепции разработок, которые разработали команды. Затем, те, кто получил квоту, будет оформлять все документы, при помощи специального менеджера по инновациям и заполнять заявку на необходимые материалы. Такой механизм помогает команде уже осознавать значимость идеи, чувствовать работу внутри команды и ставить цели для открытия своего предприятия, для обширного пользования данной разработкой. Данный процесс представлен в приложении К.

Механизм направлен на возможность создания тестовых образцов, которые смогут получить огласку, познакомить свою целевую аудиторию с

предложением и тем самым, начать повышать коммерциализацию научных разработок.

Затем в рамках университета могут создаваться МИПы, в которых и будет осуществляться разработка и наладка собственного производства. Данный механизм регулируется ФЗ №217 от 02.08.2009 года [34]. В котором оговариваются аспекты создания организации, которые заключаются в следующих тезисах:

- бюджетные научные учреждения и созданные государственными академиями наук научные учреждения имеют право без согласия собственника их имущества с уведомлением федерального органа исполнительной власти, быть учредителями (в том числе совместно с другими лицами) хозяйственных обществ, деятельность которых заключается в практическом применении (внедрении) результатов интеллектуальной деятельности, исключительные права на которые принадлежат данным научным учреждениям;

- денежные средства, оборудование и иное имущество, находящиеся в оперативном управлении бюджетного научного учреждения или созданного государственной академией наук научного учреждения, могут быть внесены в качестве вклада в уставный капитал создаваемого хозяйственного общества в порядке, установленном Гражданским кодексом Российской Федерации;

- бюджетные научные учреждения вносят право использования результатов интеллектуальной деятельности. При этом право использования результатов интеллектуальной деятельности не может предоставляться хозяйственными обществами третьим лицам по договору, а также передаваться третьим лицам по иным основаниям, если иное не предусмотрено федеральным законом;

- бюджетное научное учреждение или созданное государственной академией наук научное учреждение вправе привлекать других лиц в качестве учредителей (участников) хозяйственного общества, если доля

данного научного учреждения в уставном капитале акционерного общества составит более чем двадцать пять процентов или в уставном капитале общества с ограниченной ответственностью - более чем одну треть;

- бюджетные научные учреждения и созданные государственными академиями наук научные учреждения вправе распоряжаться долями (акциями) в уставных капиталах хозяйственных обществ, владельцами которых данные научные учреждения являются, только с предварительного согласия соответствующих собственников;

- доходы от распоряжения долями (акциями) в уставных капиталах хозяйственных обществ, учредителями (участниками) которых являются бюджетные научные учреждения или созданные государственными академиями наук научные учреждения, часть прибыли хозяйственных обществ, полученная данными научными учреждениями (дивиденды), поступают в их самостоятельное распоряжение, учитываются на отдельном балансе и направляются только на правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности, выплату вознаграждения их авторам, а также на осуществление уставной деятельности данных научных учреждений.

Это позволяет уже в рамках университета начать путь от тестового образа к запуску производства и получения первой прибыли.

Таким образом, был рассмотрен объект, которым является научной медицинской разработкой, на основе которого было проведено интервью для подтверждения выдвинутой гипотезы и оформления уникального торгового предложения.

### **3 Основные каналы коммуникации, расчет стоимости роботизированного комплекса, путь коммерциализации и популяризации научной медицинской разработки**

При проведении маркетингового исследования, во время интервью, были получены результаты, которые не только касались потребности разрабатываемого роботизированного комплекса, но и так же способы поиска научных медицинских разработок. Врачи и специалисты инновационного отдела озадачены вопросом, как можно упростить способ выбора оборудования, которое не является уже привычным, а именно меняет процесс, делая деятельность врачей проще и безопаснее для пациента.

Основной действенной связующей нитью между специалистами и разработчиками стал канал коммуникации, такой как участие в научных конференциях. Но специфика работы медицинских организаций, не может позволить систематичное отлучение с рабочего места для отъезда. По комментариям врачей, было бы им удобнее использовать для поиска свой смартфон или компьютер, для того, чтоб оптимально затрачивать время на поиск и определение нужного оборудования, которое облегчит их деятельность и оптимизирует такой процесс, как операция.

#### **3.1 Описание стратегии продвижения продукта на рынок**

Основной стратегией продажи исследуемого проекта является продвижение комплекса на научных конференциях. На основе результатов проведенных интервью была выделена заинтересованность в научных конференциях, так как этот канал коммуникаций является наиболее популярным среди медицинского персонала и администрации.

Такой выбор был сделан на основе проводимых интервью в рамках маркетингового исследования в результате, которого было получено то, что 60% опрошенных представителей целевой аудитории РТК, получают

информацию о новом оборудовании посредством участия в научных конференциях. Диаграмма об актуальных для медицинских организаций, каналов коммуникаций, на данный момент, представлена на рисунке 21.

Данный канал коммуникации является самым востребованным и дающим обратную связь и заинтересованность потребителей. При разработке мероприятий по коммерциализации, был разработан путь клиента, в котором отражены основные этапы коммуникации:

- живое выступление на конференции,
- сбор контактов посредством лидмагнита,
- рассылка коммерческого предложения,
- личная встреча с демонстрацией продукта.

Основной путь коммуникации на научных конференциях, представлен в Приложении У.

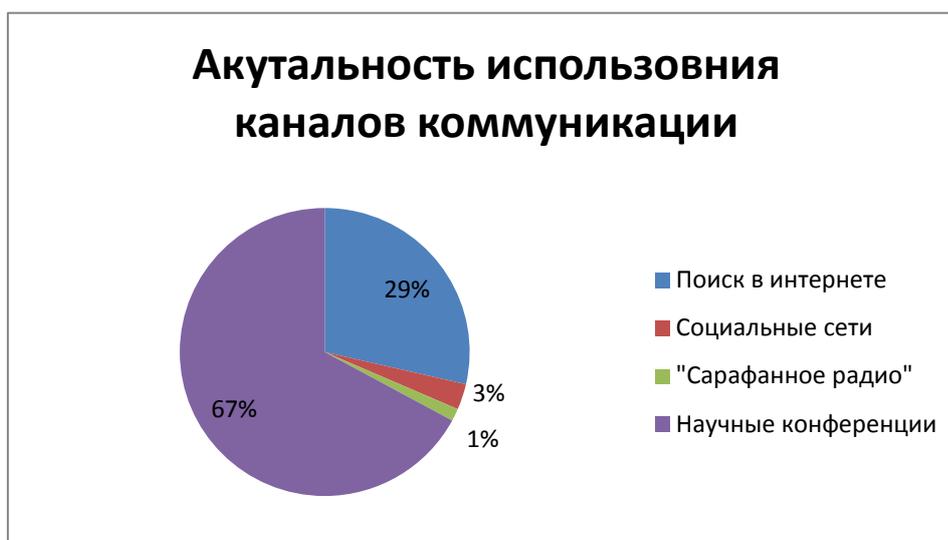


Рисунок 21 – Актуальные каналы коммуникаций для медицинских организаций

Конференции, на которых планируются выступления, посвящены тематике травматологии и ортопедии и проводятся в основном в Москве, где находится большая часть представителей выбранной целевой аудитории.

В долгосрочной перспективе при развитии проекта планируется увеличение количества каналов коммуникации, а именно использование выставок медицинского оборудования.

В дальнейшем, после закрепления себя на рынке, была разработана стратегия продаж, при помощи механизма интегрирования, основной путь образца до потребителя и его обслуживание смоделирован и изображен на рисунке 22.

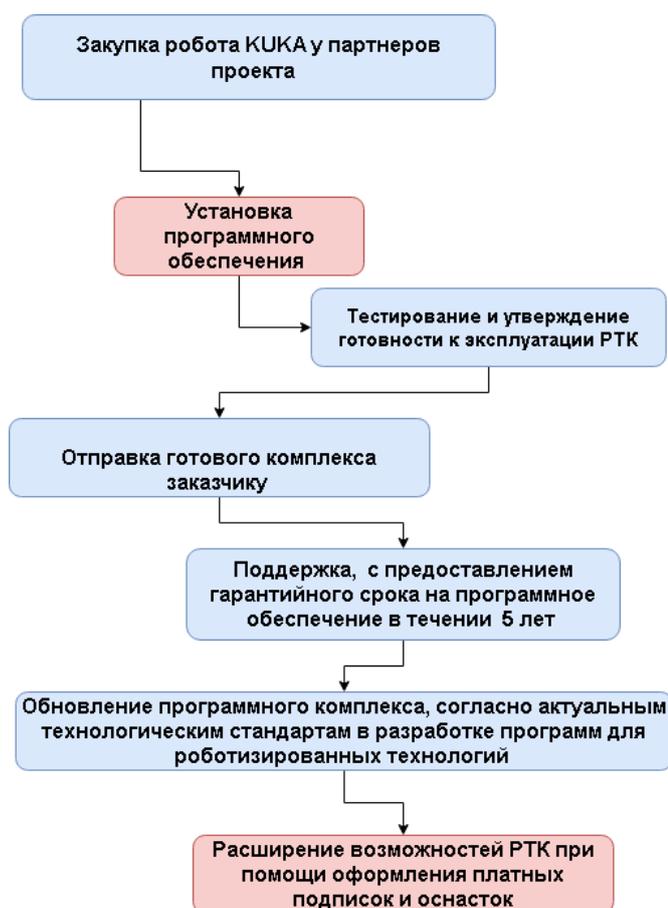


Рисунок 22 – Планируемая стратегия продажи РТК

В результате проработки коммерциализации данного проекта были выделены два основных этапа:

- создание и регистрация РИД на основе патентования;

- коммерциализация проекта путем создания собственного производства на базе МИП.

При проработки данного технологического проекта была выделена следующая модель для коммерциализации:

- создание МИП на основании разработанного РИД и наладка собственного производства РТК по репозиции костей тазобедренного сустава.

Планируется несколько вариантов финансирования стартап-проекта:

- за счет внутреннего финансирования ТПУ на основании программы “Приоритет 2030”;
- за счет грантов от РФ;
- за счет бизнес-ангелов.

В роли потребителей в данной модели выступают больницы областных центров РФ и стран СНГ, а также больницы скорой помощи, т.е. свыше 100 учреждений. Основными каналами для сбыта являются презентации, отраслевые мероприятия, форумы и выставки. Взаимоотношения с клиентами выстраиваются с помощью поддержки, решения вопросов, связанных с РТК и получение обратной связи от них. Основным источником поступления дохода является прибыль с продажи программного обеспечения для РТК.

В ходе анализа целевой аудитории, встал вопрос про то, как нужно продвигать разрабатываемый продукт для потребителей? Для этого были заданы дополнительные вопросы, направленные на поиск инноваций и каналы, через которые удастся достичь наибольших успехов. Были опрошены 30 представителей отдела инновации и развития в городских больницах и поликлиниках. И по полученным данным, представленным на рисунке 23, специалисты, которые осуществляют роль модернизаций в привычных процессах, отметили, что было бы удобнее иметь общую цифровую базу проектов. Так как это упрощает коммуникацию между компаниями, врачами. Удобно ознакомиться с бизнес-планом, стратегии

проекта и иными вещами, не выходя за дверь кабинета. Следующим по популярности стали научные конференции.

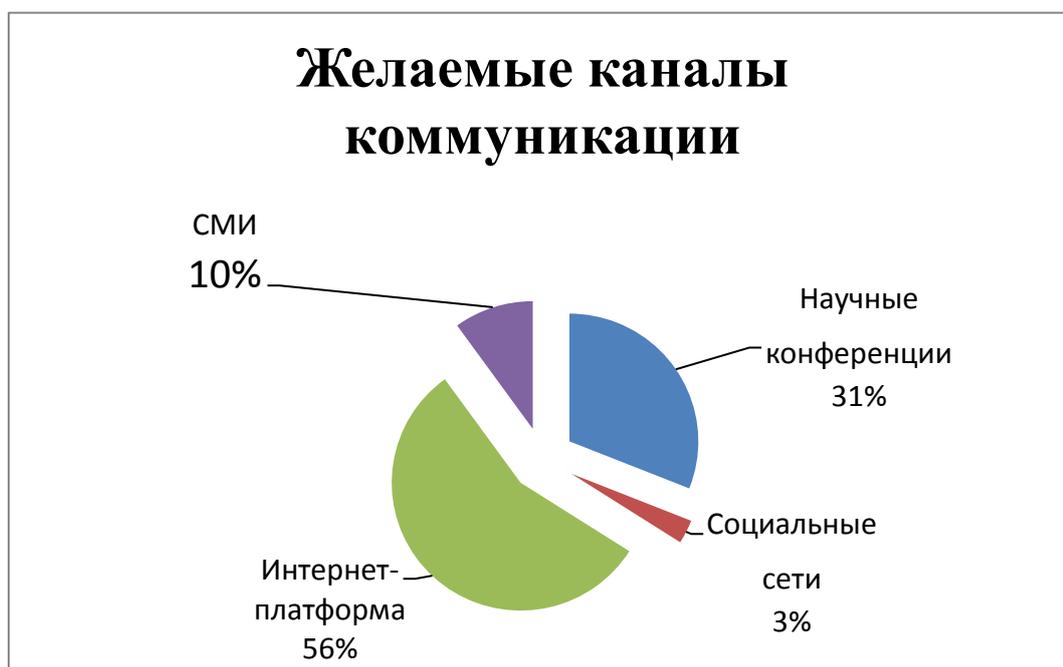


Рисунок 23 – Желаемые каналы для коммуникации

Так как у данной инновации есть потенциальные покупатели, но специфичная сфера, сразу выбор стратегии через социальные сети был опровергнут. Организации мало доверяют поиску такого вида технологии, на это влияет и специфичность научных медицинских разработок. Ими не могут использовать любые покупатели, как, к примеру, услуг бьюти индустрии, одежды или технологических решений для смартфонов и персональных компьютеров.

На тематических конференциях легко найти целевую аудиторию, для этого надо:

- пригласить авторитетного заинтересованного в продукте спикера, который расскажет о преимуществах разрабатываемой технологии;
- отправить своих менеджеров на мероприятие для раздачи листовок и общения со зрителями;

– выкупить экспо-зону для размещения в выставочном зале стенда, большого плаката и т.д. для привлечения внимания участников конференции.

Но на это требуется дополнительного финансового вложения, которое может даже не окупиться и как для представителя медицинской организации, так и для разработчиков технологий.

### **3.2 Построение бизнес- процессов по коммерциализации научной медицинской разработки роботизированного комплекса**

Все мероприятия для коммерциализации являются осуществимыми, но маломобильными. Практически невозможно узнать о потребностях в продукте из другого города, так как обе стороны не знают о потребностях и предложении друг друга. Таким образом, в данном направлении отсутствует быстрый канал для коммуникации и коммерциализации данных разработок, получения первых заказов.

После проведенного маркетингового исследования и рассмотрения потребности разных методов популяризации разработок, которые существуют на данный момент, стало очевидно, что потребители и выбранная целевая аудитория заинтересована в новых технологиях, но не понимает, через какие каналы их искать.

Так же, для разработчиков требуется ряд обязательных элементов, без которых они не смогут начать поиск потенциальных клиентов. На этапе формирования планирования производства, проблематично даже воссоздать тестовый образец, на который требуется финансирование. Не каждый инвестор будет вкладываться в проект, который существует только в теории.

Гранты, выигранные, не перекрывают все материальные и нематериальные затраты, которые смогут хотя бы воссоздать полноценный готовый образец. Таким образом, создается потребность в системе, которая будет помогать связывать разработчиков, заказчиков и инвесторов на одной площадке.

## **Анализ процесса «как есть»**

Для того чтобы принять решение о том, насколько будет эффективно цифровизировать коммерциализацию научных медицинских разработок, построим бизнес- процесс того, как на данный момент происходит работа с разработками, где основной канал продвижения является научные конференции.

Схема данного процесса представлена в Приложении Л. И так же в Приложении М, представлена схема, где указаны основные ответственные люди за поставленные задачи и количество времени, которое тратится на выполнение. Время представлено в секундах, где 1 секунда равняется 1 дню.

В ходе построения модели были выделены этапы:

- 1) разработка идеи длительностью в 75 дней;
- 2) разработка технического решения длительностью в 1133 дня;
- 3) проведение маркетингового исследования в течение 125 дней
- 4) продвижение и получение заказов длительностью в 366 дней.

Так как основным и невосполнимым ресурсом является время, то для научной медицинской разработки важно не потерять актуальности, во время проведения технической сборки и так же создания необходимой документации, с получением права на деятельность и подтверждения безопасности.

Этап технической разработки занимает наибольшее количество времени, так как помимо сборки образца в течение 730 дней, так же происходит затрата времени на лицензирование и патентование разработки.

В ходе работы над исследованием РТК, были определены основные болевые точки, которые замедляли развитие данного проекта. Они формировались в ходе работы совместно с разработчиками во время проведения маркетингового исследования.

Первой причиной стало непонимание того, как правильно нужно оформлять документы, где искать образцы и какие нормы и правила

контролируют данный процесс. Из чего должен формироваться бизнес-план, как его создать, чтоб заинтересовать инвестора.

Вторым фактором, который замедлял процесс стал расчет бюджета проекта, в который входили инвестиционные затраты, определение затрат на оплату труда. Так как в команде были собраны специалисты, которые в основном, не обладали финансовым менеджментом. Данные затруднения разрешались при помощи консультантов университета, профессора, курирующего данный проект и студентов, имеющих опыт коммерциализации разработок. После подготовки необходимых документов и представления, что нужно получить для регистрации разработки, была определена сложность в построении маркетинговой стратегии. Каким инструментами стоит пользоваться, какая целевая аудитория подходит лучше всего? Это становилось сложно для понимания, так как у проекта был только один заказчик, а как развивать РТК дальше не было представления. В этом вопросе помогло участие в маркетинговом исследовании, в рамках университета. Где были получены основные рекомендации, определена ЦА, проведен Customer Development и составлен предполагаемый перечень мероприятий, направленный на продвижение инновации.

Из предложенных источников популяризации - участие в научных конференциях оказался самым реализуемым и простым в понимании создания стратегии. Но для этого в проекте требовалось создание рекламируемого макета, создание текста, презентации проекта, готовый образец, который поможет визуально увидеть все функции РТК. Благодаря данным элементам, участники конференции имели бы возможность поработать с ним, увидеть плавность движения и оценить полный функционал. И после расчета того, сколько затрачивается на процесс времени, то первый проданный РТК сможет быть продан после 5 лет подготовки. На данном этапе весь проект оказался в замороженном состоянии, так как ни один инвестор не будет вкладываться такого рода разработки, а полученные гранты не помогут в полной мере покрыть

расходы. Заказчиков больше не прибавляется, так как проект не может быть представлен в открытом доступе для получения откликов. Таким образом, весь процесс вместо 5 лет стал занимать неопределенное время.

### **Расчет инвестиционных затрат и стоимости РТК**

Для расчета экономических затрат на данный роботизированный комплекс, обратимся к трудовым ресурсам, которые будут разрабатывать проект.

После формирования участников в проекте, были распределены мероприятия между участниками с отведенным сроком на выполнение, была рассчитана часть затрат, направленных на фонд заработной платы, полученные результаты, представлены в Приложении И. Плата за месяц для сотрудников составляет 35 000 рублей. Им предоставляется отпуск ежегодно на 30 дней. Рабочий день нормирован, по 8 часов с графиком 5/2.

Социальные отчисления рассчитывались путем перемножения заработной платы на процентную ставку 30,2%, которая складывается из следующих отчислений:

- в Пенсионный фонд России - 22 %;
- в Фонд социального страхования - 2,9 %;
- в Федеральный фонд обязательного медицинского страхования - 5,1 %;
- на страхование от несчастных случаев - 0,2 %.

Таким образом, по результатам данных расчетов выяснилось, что время работы над самим проектом занимает 172 месяца, затраты на него составили 7 838 040 совместно с оплатой всех социальных обязательств. Детальный расчет представлен в Приложении И.

В таблице 3, представлена трудоемкость сотрудников на время проекта.

Таблица 3 – Календарный план проекта

№	Мероприятие	Длительность мероприятия, месяцев	Результат	Описание результатов
1	Разработка оснастки	10	Техническая документация на оснастку	Разработана техническая документация (чертежи, инструкции) на технологическую оснастку РТК
2	Производство оснастки	4	Прототипы оснастки	Изготовлен прототип для оснастки РТК
3	Разработка ПО для навигации РТК	12	ПО для навигации робота	Разработано ПО для навигации РТК
4	Отладка ПО РТК	12	ПО для навигации робота	Оптимизированно ПО для навигации РТК
5	Сборка тестового прототипа	2	Рабочий прототип	Собран рабочий прототип РТК с технологической оснасткой и предустановленным ПО
6	Проведение испытаний	10	Выявленные недостатки и ошибки в изделии	Проведены испытания прототипа роботизированного комплекса
7	Доработка оснастки	10	Исправление ошибок	Исправлены ошибки и доработана оснастка РТК
8	Доработка ПО	10	Исправление ошибок	Исправлены серьезные и второстепенные баги в ПО
9	Сертификация	10	Сертификат на использование в медицине	Получен сертификат на РТК для проведения операций на тазобедренный сустав
10	Патентование	10	Патент	Получен патент на разработку

По возможности параллельности процесса, когда при освобождении от работы одного разработчика, он берет другие задачи, разработка данного РТК составляет 3 года, с учетом получения рецензии и патента. Представленный график выполнения работ был построен и представлен в Приложении Г.

Основные технические решения будут получены после 36 месяцев работы, остальные 12 будут направлены на подготовку к лицензированию и корректировку недочетов.

Помимо затрат в фонд оплаты труда, необходимо найти материальные затраты. В таблице 4 приведены материальные затраты по мероприятиям из которых складываются затраты на РИД.

Таблица 4 – Материальные затраты на РИД

№	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Стоимость за шт. (без НДС), тыс. руб.	Итого стоимость (без НДС), тыс. руб.	НДС (20%), тыс. руб.	Итого стоимость (с НДС 20%), тыс. руб.
1	ПК (видеокарта ASUS ROG Strix GeForce RTX 3070 Ti, процессор AMD Ryzen 9)	3	300	900	180	1 080
2	Data центр	1	1 000	1 000	200	1 200
3	Анатомическая модель таза	1	10	10	2	12
4	Софтбокс для освещения площадки Falcon Eyes Extend FEA-OB12 BW	1	7,5	7,5	1,5	9
5	Материалы для производства оснастки		100	100	20	120
6	Робот+платформа	1	15 000	15 000	3 000	18 000
	<b>Итого</b>		<b>16 417,5</b>	<b>17 017,5</b>	<b>3 403,5</b>	<b>20 421</b>

Исходя из данной таблицы сумма материальных затрат без НДС составляет 17 017 500 рублей, а с учетом НДС 20 421 000 рублей. Данные значения далее будут использованы для расчета затрат на РИД.

Разработкой оснастки по конструкторской документации занимается индустриальный партнер, который находится в Китае, расходы на ее изготовление составляют 500 000 рублей с дополнительной оплатой материалов, которые заказываются у партнера отдельно, в размере 100 000 рублей, данные затраты необходимо учесть при расчете итоговых затрат РИД.

Рассмотрим затраты на патентование. В качестве объекта для патентования был выбран патент на полезную модель, т.к. существует ряд преимуществ:

- в роли полезной модели разрешено патентовать не только конкретное изделие, но и оснастку, и сложные конструкции;

- данный объект патентования должен применяться в какой-то из отраслей.

Модель патентования отлично подходит, т.к. будет патентоваться технологическая оснастка и ПО на базе уже существующего РТК, который будет применяться в медицине. К тому же патент на полезную модель делается гораздо быстрее, около 9-12 месяцев, в отличие от других видов патентов, срок патентования которых составляет от 1 до 3 лет.

Были рассчитаны затраты на госпошлины и составили 5 040 рублей.

Помимо этого, особенностью является отсутствие расходов на патентного поверенного, т. к. патент будет разрабатываться на базе ТПУ, где есть свой отдел интеллектуальной и промышленной собственности, полученные инвестиционные затраты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Инвестиционные затраты РИД на сборку одного робота

№	Наименование показателя	Сумма без НДС, руб.	НДС (20%), руб.	Сумма с НДС, руб.
1	Материальные затраты	17 017 500	3 403 500	20 421 000
2	Фонд оплаты труда	7 838 040		7 838 040
3	Социальные отчисления	1 818 000		1 818 000
4	Услуги сторонних организаций	600 000		600 000
5	Патентование	5 040		5 040
<b>6</b>	<b>Итого</b>	<b>25 642 380</b>	<b>3 403 500</b>	<b>30 682 080</b>

По расчетам в итоговой таблице, было получено, что итоговая стоимость РИД составила 25 642 380 без учета НДС. Затраты, которые направлены на сертификацию и лицензирование спонсируются партнером проекта НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

Далее, после расчет итоговой стоимости комплекса, следует рассчитать сумму амортизации, которая так же учитывается при расчете РТК. На основании положения по бухгалтерскому учету "Учет расходов на научно-

исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы" ПБУ 17/02 пункта 11, в котором говорится, что срок списания расходов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам определяется организацией исходя из ожидаемого срока использования полученных результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, в течение которого организация может получать экономические выгоды (доход), но не более 5 лет. Таким образом, было принято решение, о том, что данный РТК способен безопасно функционировать в течение 5 лет и амортизация будет рассчитана на данный срок, при помощи линейного метода, где:

$$A = (C - C \text{ ликв}) * Na;$$

Где

C - первоначальная стоимость данного вида основных средств, руб.;

C ликв.- ликвидационная стоимость данного вида основных средств, руб.;

Na- норма амортизации.

При расчете амортизации ежемесячный платеж будет равен 427 373 рублей в течение 60 месяцев.

Рассчитанная сумма равная 30 682 080 будет потрачена на создание одного РТК, который будет являться тестовым образцом. Для понимания того, какие переменные затраты будут представлены на создание робота во время запуска производства, будет произведен расчет, представленный в таблице 6, который учитывается при ценообразовании данного комплекса. Расчет осуществлялся для изготовления 1 комплекса, который разрабатывается в течение 2-х месяцев. Максимальное производство РТК в год составляет 6 единиц. Данный показатель был сформирован на основе логистических издержек, рисков и оценки мощностей производства, на данном этапе разработки стартапа. Материальные затраты определены из таблицы 4. Затраты на труд и социальные отчисления представлены в Приложении И. Услугами сторонних организаций является индустриальный

партнер, который находится в Китае, оказывающий изготовление оснастки по конструкторской документации.

Таблица 6 – Переменные затраты на производство РИД

№	Наименование показателя	Сумма без НДС, руб.	НДС (20%), руб.	Сумма с НДС, руб.
1	Материальные затраты	17 017 500	3 403 500	20 421 000
2	Фонд оплаты труда	280 000		
3	Социальные отчисления	84 560		
4	Услуги сторонних организаций (изготовление оснастки + материалы)	600 000		600 000
<b>6</b>	<b>Итого</b>	<b>17 987 060</b>	3 403 500	<b>21 385 560</b>

После создания РИД, для наладки собственного производства нужно учесть постоянные затраты, т.е. это те затраты, которые не зависят от объема производства и не изменяются. В таблице 7 приведен основной перечень постоянных затрат на каждый месяц.

Таблица 7 – Перечень постоянных затрат на месяц

Наименование	Ед. измерения	Кол-во	Стоимость единицы	Сумма, руб./месяц
Аренда помещения	м2	195	513	100 000
Зарплата бухгалтеру	чел.	1	35 000	35 000
Сотрудники	чел.	4	35 000	140 000
Руководитель проекта	чел.	1	35 000	35 000
Социальные отчисления	руб.	9	10 570	95 130
<b>Итого:</b>				<b>405 130</b>

В таблице 8 представлены постоянные затраты на 5 лет с учетом растущей инфляции ежегодно около 8%.

Таблица 8 – Перечень постоянных затрат на 5 лет

№	Показатель	Ед. измер.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
	Индекс инфляции		1,080	1,166	1,260	1,360	1,469
1	Аренда помещения	тыс. руб.	1 296	1 399	1 511	1 632	1 763
2	Зарплата бухгалтеру	тыс. руб.	546,8	590,587	637,8	688,8	743,9
3	Соц. отчисления (бухгалтер)	тыс. руб.	126,8	136,987	147,9	159,7	172,5
4	Зарплата сотрудников	тыс. руб.	546,8	590,587	637,8	688,8	743,9
5	Соц отчисления (сотрудников)	тыс. руб.	126,8	136,987	147,9	159,7	172,5
6	Руководитель проекта	тыс. руб.	546,8	590,587	637,83	688,8	743,9
7	Соц отчисления (руководитель проекта)	тыс. руб.	126,8	136,9	147,9	159,7	172,5
8	Итого	тыс. руб.	3 317	3582	3868	4178	4512

После подсчета переменных и постоянных затраты, необходимо получить такую цену реализации, которая бы позволяла не только окупать, но и получать определенную прибыль с продажи одного РТК в год. К тому же введем наценку, которая составляет 30%. Такой процент определен исходя из конкурентного анализа и затрат на производство.

Произведем расчет цены при условии, что за 1 год продается 1 РТК. На изготовление одного РТК уходит 2 месяца. Представленные составляющие ценообразования, представлены в таблице 9. В таблице указаны все затраты за период работы изготовления робота, который равен 2-м месяцам.

Таблица 9 – Ценообразование разрабатываемого РТК

№	Наименование показателя	Затраты на единицу продукции
	Срок производства	2 месяца
1	Объем производства	1 ед.
		Руб./ед.
2	Производственные переменные затраты	17 987 060
2.1	Материальные затраты (б/у НДС)	17 017 500
2.2	Фонд оплаты труда	280 000
2.3	Социальные отчисления	84 560
3	Постоянные затраты	1 237 026
3.1	Аренда помещения	200 000

Продолжение таблицы 9

3.2	Заработная плата бухгалтеру	70 000
	Социальные отчисления	21 140
3.3	Заработная плата руководителю проекта	70 000
	Социальные отчисления	21 140
4	Амортизация РИД	854 746
6	Общие затраты на ед.	19 224 086
7	Наценка	30%
<b>8</b>	<b>Цена без НДС</b>	<b>24 991 311,8</b> <b>(~ 320 500 \$)</b>

Для анализа конкурентной цены, обратимся к аналогам, которые выполняют схожие функции и обладают примерными техническими характеристиками, данные которых представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Конкурентный анализ

Параметры	Medtronic	Stryker	ТПУ
Наименование РТК	Mazor X StealthEdition	Мако	РТК по репозиции костей тазобедренного сустава
Страна производитель	США	США	Россия
Применение	Проведение операций на позвоночник	Проведение операций на колени и незначительные операции на тазобедренный сустав	Проведение операций любой сложности на тазобедренный сустав
Стоимость	1 500 000\$	1 250 000\$	~ 320 500\$
Дополнительные услуги	-	Дополнительный контракт на обслуживание	-
Стоимость дополнительных услуг	-	100 000\$	-

Отсюда следует, что разработанный РТК, дешевле своих аналогов минимум в 2,5 раза. При этом имеет отечественную сборку, не требует дополнительных услуг и полностью подлежит техническому обслуживанию на территории страны. Что позволяет обезопасить заказчиков от блокировки доступа, аннулирование подписок и простою из-за отсутствия деталей, так

как основным поставщиком является «дружественная» страна для РФ - Китай.

### **Создание целевого процесса**

По полученным результатам, стало очевидно, что данная отрасль нуждается в цифровизации, так как нет коммуникации между инвесторами, заказчики. Не каждый проект позволит себе выступать на конференциях по всей стране. При анализе, было выбрано создание технического решения в виде интернет-платформы (сайта). Для определения правильности выбранной стратегии, был сформирован целевой процесс коммерциализации разработки, представленный в Приложении Н и Приложении П, в котором так же был проанализирован затрата основного ресурса - время.

При моделировании целевого процесса, были определены этапы:

- 1) разработка идеи длительностью в 30 дней,
- 2) разработка технического решения длительностью в 777 дней,
- 3) работа с интернет-платформой в течении 527 дней.

Разработка технического решения значительно сократилась за счет делегирования процедур лицензирования и патентования на менеджера по инновациям. Руководитель проекта был загружен задачами, касающиеся работы по разработке бизнес- плана и коммерциализацией проекта.

Так же, благодаря интернет-платформы сократилось время на мероприятия по популяризации разработки, так как нет необходимости подготовки к научной конференции.

При составлении данного процесса, был включен факт, что в рамках университета уже существует тенденция создания МИПа и так же помощь в сборке тестового образца. На менеджера по инновациям уходят процессы в патентовании и лицензировании, так как эти процессы будут идти параллельно с разработкой образца и по окончанию технических работ, будет собран нужный пакет документов и отправлен на регистрацию.

При внедрении данной платформы, проанализировано, что все процессы, связанные с подготовкой документации, бизнес- плана, сократил

процесс, так как участники будут понимать, какие образцы требуются и имеют общую форму для всех. Так же удобство использование Госуслуг и цифровых платформа Роспатента помогают в один клик зарегистрировать разработку, не переходя в иные приложения. Сформированный процесс будет отображаться у каждого участника, а индикатор будет визуально показывать, насколько проект готов к первым покупателям. При этом, даже еще на уровне разработки продукта, у проекта уже будет шанс получить первые заказы или даже найти инвестора, не посещая научные выставки, исключая дополнительные траты и время. Можно работать в разных режимах через платформу, выкладывать свой проект, присоединяться уже существующим проектам и так же работать напрямую от заявок, которые оставляют заказчики в виде сформированного технического задания. По окончании 3,5 лет с начала создания идеи, команда уже будет иметь заказчиков, оформленное предприятие, в виде МИПа и уже будет подготавливаться к масштабированию производства. Карта платформы представлена в Приложении Р.

Основными элементами платформы являются:

1) меню - который будет содержать себе визуальные «маячки» для выбора необходимой функции на платформе. В нем будет содержаться поле для входа, регистрации и так же витрина проектов, на которой будут размещены самые актуальные и готовые к производству проекты;

2) представленный логотип и название платформы;

3) основное направление деятельности: в этой области будет размещена актуальная информация и функционале сайта и то, что он дает для разработчиков и заказчиков;

4) партнеры: все организации, которые сотрудничают и помогают в реализации данной платформы. Планируется, что компании будут расширять разнообразие проектов. Так как в основном это будут университеты, НИИ, корпоративные институты и организации, которые активно участвуют во внедрении инноваций;

5) банк документов: основной инструмент для всех пользователей платформы. В них будут отображаться актуальные шаблоны для регистрации разработок, удобные бизнес-планы и нормативные документы. В личном кабинете будет возможность загрузки требуемых пакетов документов, для просмотра заказчиками.

Данные элементы будут представлены на начальной странице сайта и будут иметь неограниченный доступ, даже не зарегистрированный пользователь, будет иметь возможность, ознакомиться с информацией о проектах. Полный доступ к проекту, будет доступен только для зарегистрированного пользователя, который имеет подтверждение личности при помощи сторонних серверов (социальные сети).

### **3.3 Техническое описание платформы**

После проведения анализа и моделирования процессов того, как происходит коммерциализация научной медицинской разработке, на примере разрабатываемого роботизированного комплекса и сравнение с целевым процессом. Было принято решение о создании интернет-сайта, на котором можно популяризировать разработки для инвестора и заказчиков.

#### **Описание платформы:**

Основная цель данной платформы заключается в создании цифрового способа для повышения популяризации научных медицинских разработок, и поддерживать коммуникации между всеми участниками проектов.

Так как между инвесторами, заказчиками и разработчиками, готовыми выполнять поставленные задачи, нет взаимосвязи, данная разработка поможет собрать на одном сервере всех заинтересованных участников. Так же, это позволит сохранять уровень мотивации изобретателей, которые будут видеть реальные запросы, которые требуются выбранной отрасли на данный момент.

Разработка разрешит один из аспектов, связанных с документооборотом проекта. Каждому участнику будет доступен нужный пакет документов, основные аспекты, особенности и организации, которые нужно будет посетить для предварительной регистрации разработки, которая только будет готовиться выйти на старт продаж.

### **Технические характеристики для разрабатываемого сайта:**

#### *Требования к языкам программирования:*

Для реализации статических страниц и шаблонов должны использоваться языки HTML 4.0 и CSS.

Исходный код должен разрабатываться в соответствии со стандартами W3C (HTML 4.0).

Для реализации интерактивных элементов клиентской части должны использоваться языки JavaScript и DHTML.

Для реализации динамических страниц должен использоваться язык PHP.

#### *1. Требования к программному обеспечению*

Серверная часть:

- операционная система семейства Unix (Linux, FreeBSD и пр.),
- веб-сервер Apache 1.3.18 и выше,
- nginx, модуль mod\_accel для Apache,
- набор библиотек и утилит ffmpeg,
- модули PHP: Mcrypt, FTP, ffmpeg-php,
- библиотеки PHP: Smarty, GeoIP,
- возможность доступа к localhost по FTP протоколу,
- 2 пользователя БД.

Клиентская часть:

- любой из перечисленных браузеров (указана минимальная версия) с включенным интерпретатором JavaScript: Internet Explorer 6, Mozilla 1.6 (Firefox 1.0), Opera 9.

Adobe Flash Player версии 9 и выше. Сайт должен быть работоспособен (информация, расположенная на нем, должна быть доступна) при отключении в браузере поддержки flash и JavaScript.

## *2. Требования к техническому обеспечению*

Серверная часть:

- компьютер с процессором Pentium IV 2 ГГц (рекомендуется от 3 ГГц),
- оперативная память 1 Гб (рекомендуется от 2 Гб),
- место на жестком диске от 1 Гб.

Клиентская часть:

- компьютер с процессором Pentium IV 1ГГц (рекомендуется от 1.5ГГц),
- оперативная память 256 Мб (рекомендуется от 512 Мб).

Сайт должен выполняться на русском языке, должен быть оптимизирован для просмотра при разрешении 1024\*768, 1280\*1024 без горизонтальной полосы прокрутки и без пустых (белых) полей для основных типов разрешения.

Элементы управления должны быть сгруппированы однотипно - горизонтально либо вертикально - на всех страницах.

На каждой странице должны отображаться логотип компании и контактная информация.

Платформа, на которой будет осуществлено создание сайта, выбрана Tilda. Это бесплатный сервис по запуску сайта, в котором создается визуальное оформление всех блоков и страниц, так же имеется возможность подключения необходимых ссылок для быстрого перехода на сторонний сервис (подтверждения регистрации через email или социальную сеть, быстрое подключение к основным акаунтам и Госуслугам, переход на сайт Роспатента).

Инфраструктура интернет - платформы будет иметь функционал принципа «plug&play», смысл которой заключается в моментальной работе после подключения и будет объединять таких участников, как:

- электронные платформы – это все подключенные площадки, которые имеют совместный доступ работы. Они позволяют оперативно совершать регистрации и выполнять действия внутри данной платформы, не закрывать и открывать разные страницы. Планируется подключение всех социальных сетей (ВК, Телеграм, WhatsApp), они позволяют настраивать коммуникации и оперативно выгружать нужную информацию на сторонние аккаунты;

- витрины-агрегаторы - визуальная составляющая платформы, именно в ней будут отражаться популярные проекты, самые «горячие» идеи, предложения заказчиков и проекты, которым экстренно требуются специалисты определенных отраслей и так же рейтинги;

- боты. Автоматизированные консультанты, которые помогут сориентироваться в правилах сайта, способах переключения между режимами работы. На этапе запуска платформы, данную функцию будут выполнять операторы и будет составлен чек лист по самым актуальным вопросам, с подготовленными путями решения.

Основные пользователями данной платформы, представленные на рисунке 24, будут разработчики инновационных проектов, организации или лица, которые будут осуществлять роль заказчика и так же инвесторы, которые могут внедрять в свой бизнес продукты, размещенные на данной платформе.

Всех пользователей системы можно разделить на следующие роли:

- администраторы Системы;
- заказчик - компании или пользователи, которые готовы приобрести научную разработку или продукт;
- инвестор - физическое или юридическое лицо, которое инвестирует капитал в финансовые активы с целью получить прибыль;

– разработчик - пользователи или компании, которые непосредственно и создают проект.



Рисунок 24 – Основные участники платформы

Каждый из участников взаимодействует с платформой при помощи инструментов в личном кабинете. В зависимости от выбранного режима аккаунта, будут собраны все необходимые инструменты, которые будут приносить пользу и удобство, для работы.

*Классы пользователей:*

1) гость - неавторизованный пользователь, обладает правами:

- статические разделы - просмотр,
- новости - просмотр,
- витрина проектов - просмотр,
- раздел «проекты» - просмотр,
- элементы раздела «проектов» (изображения, текст) - просмотр,
- видеоролики, фотографии - просмотр,
- обратная связь - создание письма,
- комментарии к разделам и подразделам - просмотр,
- подписка на рассылки и уведомления,

Личный кабинет:

- регистрация на портал,
- авторизация: ввод аутентификационных данных.

2) авторизованный пользователь, обладает правами:

- статические разделы - просмотр,
- разделы новостей - просмотр,
- новости - просмотр,
- статьи - просмотр, добавление отзыва, редактирование собственного отзыва,
- раздел «проект» - просмотр, редактирование сроков реализации, назначение заданий, планирование, описание процесса, загрузка всех необходимых документов,
- элементы раздела «проект» (изображения, текст) - просмотр, изменение элементов, удаление/ добавление участников проекта,
- чат для связи - просмотр, ответ, доступ к видео и фото, доступ к отправленным документам,
- раздел документы - загрузка, удаление, редактирование, оставление комментариев для команды,
- видеоролики, фотографии - просмотр, добавление контента, редактирование,
- обратная связь - создание письма,
- сообщение в техническую поддержку - создание заявки,
- комментарии к разделам проекта - просмотр, добавление собственных комментариев, редактирование,
- подписка на рассылки и уведомления.

Личный кабинет:

- информация о пользователе - просмотр, редактирование,
- статистика писем - просмотр собственных созданных писем, переписок,
- список рассылок и уведомлений - просмотр, редактирование, удаление собственных.

3) Правообладатель, наследует права авторизованного пользователя, и обладает: статистика заказов - просмотр.

4) Администратор - пользователь, авторизованный в интерфейсе администрирования портала: полный доступ ко всем функциональным возможностям администрирования системы:

- статические разделы - просмотр, добавление, редактирование, удаление,

- разделы новостей - просмотр, добавление, редактирование, удаление,

- новости - просмотр, добавление, редактирование, удаление.

- статьи - просмотр, добавление, редактирование, удаление.

- раздел «проекты» - просмотр, добавление, редактирование, удаление,

- видеоролики, фотографии - просмотр, добавление, редактирование, удаление,

- личные данные пользователей - просмотр, редактирование.

- список рассылок и уведомлений - просмотр, добавление, редактирование, удаление,

- комментарии к фотографиям, видеороликам, текстам- просмотр, редактирование, удаление.

### **Интерфейс платформы пользователя**

Интерфейс является ключевым ключиком взаимодействия между системой и пользователем. Тем самым, на данной платформе он должен обладать простым набором действий, приятным визуальным эффектом и логически понятными функциями. Пример разработанного макета сайта представлен в Приложении С.

*Требования к иллюстрациям* - Все рисунки и фото объемом более 1 kb (кроме элементов дизайна страницы) должны быть выполнены с замещающим текстом. Все рисунки должны быть в формате gif или jpg.

*Требования к объему одной страницы* - Объем одной стандартной загружаемой страницы сайта в среднем не должен превышать 170 kb.

Все разделы, подсистемы и оформление личного кабинета должны быть выдержаны в едином стиле, обладающими приятными оттенками и читабельным шрифтом.

Так же, должны иметься горячие кнопки, для быстрого обращения в поддержку сервиса, открытия нужных документов. Визуальная составляющая направлена на систему оповещения и входящие сообщения.

#### *Требования к верстке страниц*

Страница должна максимально идентично отображаться во всех современных браузерах: Internet Explorer 7.0 и выше, Mozilla FireFox 3.0 и выше, Opera 9.0 и выше, Google Chrome и при разрешениях монитора от 1024x768 до 1920x1080.

В каждой директории размещается набор документов в формате MS Word – по одному документу на каждый информационный модуль, информационные блоки которого опубликованы в соответствующем разделе. Не допускается размещение текста в виде графических изображений или иных нетекстовых элементов.

*Требования к организации гиперссылок* – Все ссылки на сайте должны быть относительными (за исключением внешних).

#### *Личный кабинет:*

Основные функции для каждого режима платформы, имеют специфичные инструменты, которые помогут упростить процесс коммуникации и повышать визуальное представление о рассматриваемом проекте. Основными функциональными особенностями, представленными на рисунке 25, оснащены личные кабинеты, в зависимости от выбранного режима пользователя.

Каждый кабинет будет оснащен коммуникативной функцией, которая помогает общаться внутри платформы или подключать личные кабинеты

иных социальных сетей. В основном все личные кабинеты, вне зависимости от выбранного режима имеют схожий функционал:

- добавление в избранное проектов;
- коммуникация;
- пакеты документов для юридических аспектов проекта;
- визуальный индикатор работы внутри выбранного проекта (сколько процентов выполнено, насколько готовы документы, на каком этапе находится проект в режиме реального времени).

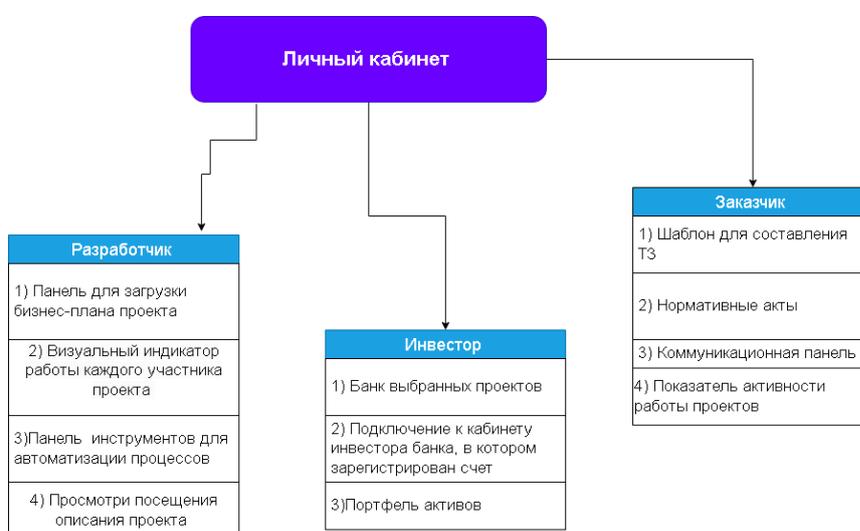


Рисунок 25– Функциональные особенности личных кабинетов участников

Внешний вид личного кабинета представлен на рисунке 26

В личном кабинете будет отражаться информация, в верхнем меню о блоках, которые доступны каждому зарегистрированному пользователю.

Для разработчиков это будут инструменты, которые помогают вести проект менеджер, просмотры статистики, панель для чата и сообщений сторонних пользователей.

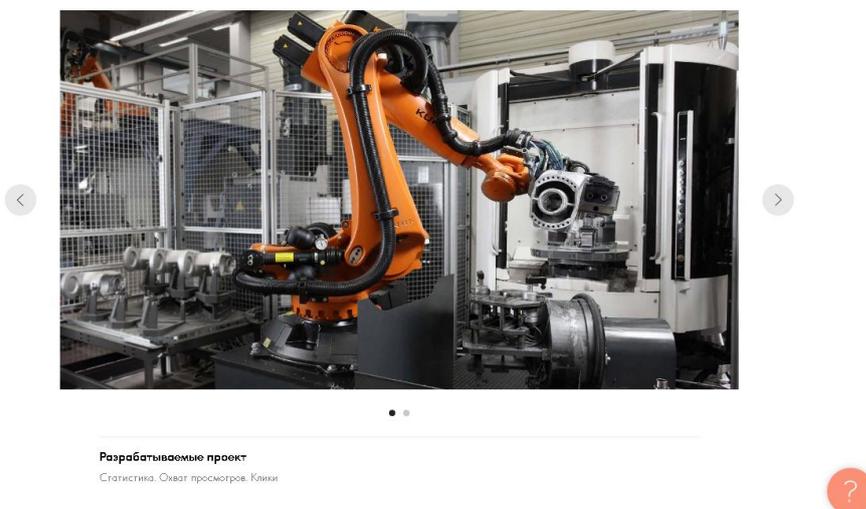


Рисунок 26 – Пример оформления личного кабинета профиля

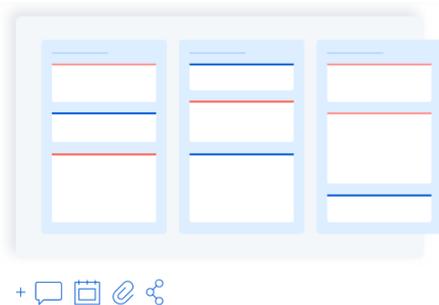
Так же будет визуализировано участие каждого участника команды. На рисунке 27, представлена начальная страница команды, при нажатии кнопки «подробнее», будет показан основной профиль деятельности участника, загрузка в проекте.

#### Команда проекта



Рисунок 27 – Визуальное представление участников команды проекта

Таким образом, в личных кабинетах разного уровня будет схожий набор функций, но также будут специфичные отличия инструментов, которые необходимы для выбранного режима кабинета. Описание функциональных возможностей представлены на рисунках 28-29.



### Управление задачами

Используйте листы задач, расписание команды и календарь. Добавляйте файлы, комментарии и делитесь своими разработками с командой.

### Управление временем

Следите за задачами, над которыми вы ежедневно работаете и анализируйте, сколько времени вы потратили на каждый проект. Вы можете использовать автоматический таймер или управлять им вручную.

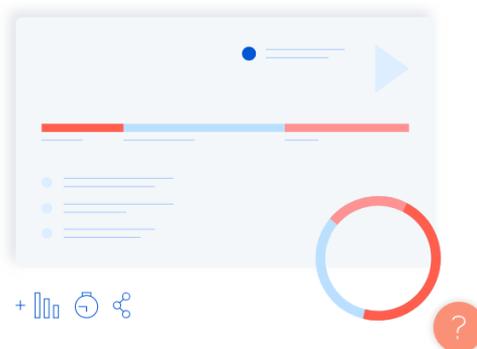
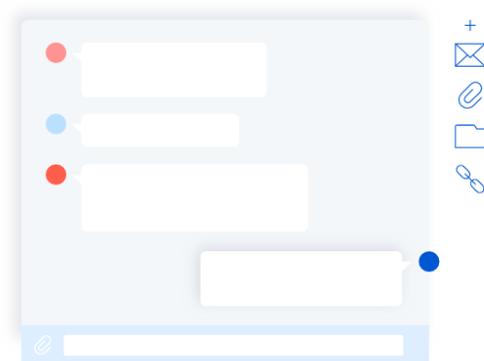


Рисунок 28 - Функциональные возможности для разработчиков



### Коммуникация команды

Онлайн-дискуссии и комментарии позволяют вашей команде коммуницировать и быть в курсе всех обновлений и новостей проекта.

Рисунок 29 – Функциональные возможности для разработчиков

Регистрация будет происходить 2 способами:

- 1) создание нового пользователя при помощи ручного ввода всех данных;
- 2) при помощи API, в приложениях мобильного банка или социальных сетей (В контакте или через домен университета, Госуслуги).

Такой способ поможет автоматически подключать профили, для единой информационной базы.

Форма для регистрации на сайте, представлена на рисунке 30.

Личный кабинет является источником информации и хранилищем данных, которые должны находится в безопасности от кибер - атак, поэтому система обязана обладать всеми актуальными способами защиты.

Для верификации пользователя будет предусмотрено определение личности при помощи электронной цифровой подписи, подключения электронной почты, подтверждение авторизации сторонних сервисов, подключенных к платформе.

### **Модуль безопасности**

В Системе должны быть предусмотрены программные инструменты по обеспечению безопасности информации:

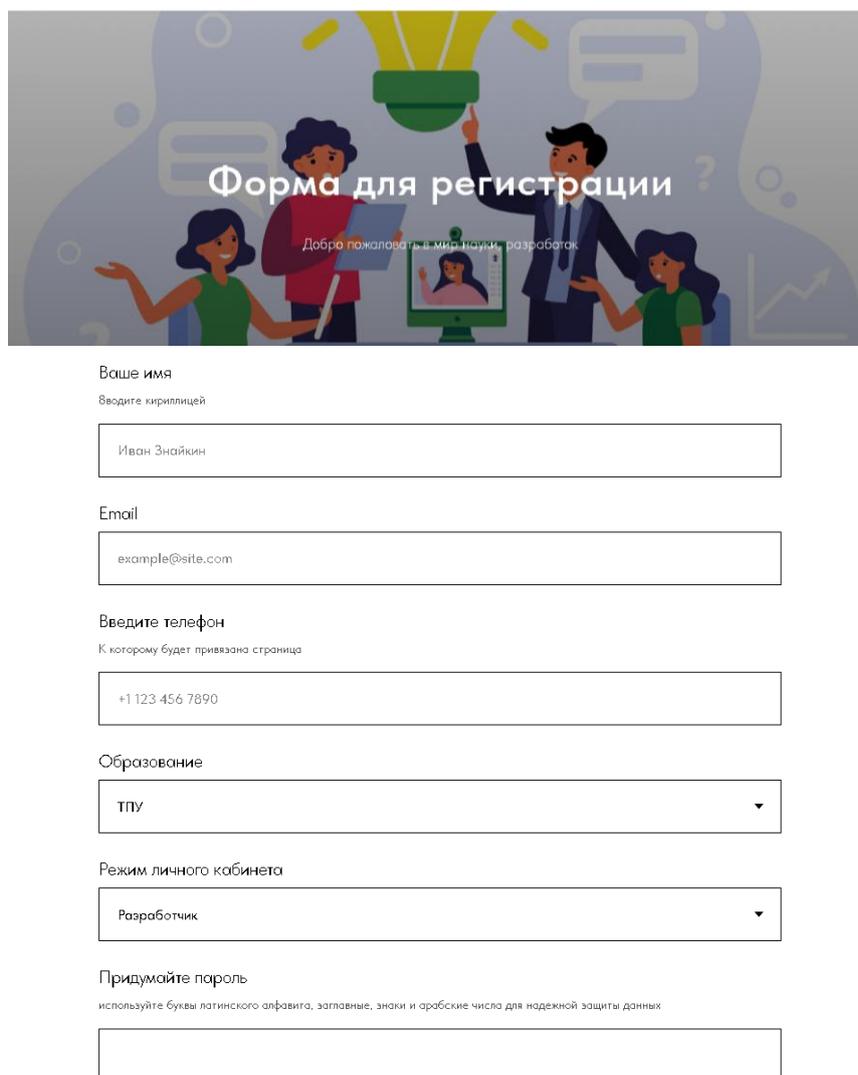
- идентификации и аутентификации пользователей Системы;
- управления доступом пользователей к Системе;
- регистрации событий безопасности в Системе;
- обеспечения целостности Системы;
- выявления инцидентов и реагирование на них.

Система должна обеспечивать контроль уровней доступа пользователей к различным группам операций.

При работе с каждой подсистемой пользователи разделяются на следующие роли:

- администратор системы: имеет право определять доступ к системе пользователям, может вносить корректировки и выполнять действия, которые могут изменять работу всей платформы;
- оператор: данная роль направлена именно на операторов службы поддержки, которые могут запросить доступ для выбранной страницы, с целью разрешить проблему пользователя, вносить в черный список фейковые страницы, блокировать ботов и иные права, которые обеспечивается ему система;

– пользователь: в его доступе есть полный набор инструментов для работы в рамках платформы, но доступ к системе будет определяться его ролью в бизнес- процессе на редактирование информации и выполнение функций подсистемы и модуля.



**Форма для регистрации**  
Добро пожаловать в мир науки, разработок

Ваше имя  
Вводите кириллицей

Email

Введите телефон  
К которому будет привязана страница

Образование

Режим личного кабинета

Придумайте пароль  
используйте буквы латинского алфавита, заглавные, знаки и арабские числа для надежной защиты данных

Рисунок 30 – Форма регистрации на сайте

### **Способ запуска платформы:**

На этапе запуска данного сервера, будет предложено интегрировать его через официальный сайт ТПУ. Основная идея будет заключаться в развитие проектной работы студентов, в рамках обучающейся программы. Основным принципом будет распределение на 1 курсе студентов на команды, которые в

течение всего обучения будут работать над одним полноценным проектом, который можно будет выставлять на создание диплома.

Все основные коммуникации будут происходить в рамках разработанной платформы, тем самым внедряя студентов в реальности разработки технических решений и инноваций. После окончания первой ступени обучения, данный проект будет иметь показательный результат, который может заинтересовать заказчиков. Это так же поможет держать взаимосвязь с другими командами, перераспределяться на другие проекты и участвовать в нескольких, если это будет позволять уровень компетенций.

Уже на первых месяцах обучения, студенты будут примерно понимать, что они хотят получить в качестве своей дипломной работы и будут внедряться в практическую деятельность, на основе теоретических знаний, полученных на дисциплинах.

Так же, данный способ обучения поможет определиться студентам со спецификой своей научной деятельности, познакомит со многими аспектами, которые касаются каждой роли в проекте, научатся работать в команде. Этот способ запустит механизм деятельности студентов не на бумаге, а в рамках реального кейса, где будет возможность внедрять свои идеи, мысли компетенции в команду, мотивировать на дополнительное обучение и повышение квалификации.

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Обучающемуся:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
ЗНМ15	Баженовой Ксении Андреевне

<b>Школа</b>	<b>Школа инженерного предпринимательства</b>		
<b>Уровень образования</b>	магистратура	<b>Направление/ООП/ОПОП</b>	27.04.05 Инноватика/ Прикладной системный инжиниринг

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<p>1. Описание организационных условий реализации социальной ответственности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– заинтересованные стороны (стейкхолдеры) программ социальной ответственности организации, проекта, инновационной разработки, на которых они оказывают воздействие;</li> <li>– стратегические цели организации, проекта, внедрения инновации, которые нуждаются в поддержке социальных программ;</li> <li>– цели текущих программ социальной ответственности организации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Заинтересованные стороны (стейкхолдеры): руководство стартапа, разработчики стартапа, инвесторы, заказчики.</li> <li>– Стратегические цели проекта: за счет работы стартапа повысить конкурентоспособность отечественных инновационных разработок в сфере медицины. Создать все условия для развития персонала и общества, способствовать максимальной реализации человеческого потенциала и улучшению основных сфер жизни граждан.</li> <li>- цели текущих программ социальной ответственности:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие компетенций как персонала компании, так и общества в сфере медтехнологий;</li> <li>2. Обеспечение новых рабочих мест для улучшения социальной жизни общества;</li> <li>3. Привлечение инвестиций для разработки 2 пакетов по репозиции костей тазобедренного сустава;</li> <li>4. Использование лучших практик в процессе разработки технологии репозиции костей тазобедренного сустава;</li> </ol> </li> </ul> <p>Выход на международный рынок.</p>
<p>2. Законодательные и нормативные документы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности»;</li> <li>– ISO 14001 «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента»;</li> <li>- SA 8000;</li> <li>GRI (GlobalReportingInitiative).</li> </ul>

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p>1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы корпоративной культуры исследуемой организации;</li> <li>– системы организации труда и его безопасности;</li> <li>– развитие человеческих ресурсов через обучающие программы, программы подготовки и повышения квалификации;</li> </ul>	<p>Внутренняя социальная ответственность направлена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сотрудников</li> </ul> <p>Предусмотрены программы повышения квалификации, методы материального и нематериального стимулирования, предоставление полного соцпакета, оплата хобби и система премирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководство стартапа и инвесторов.</li> </ul> <p>Предусмотрены мероприятия по</p>
--	---

	корпоративному волонтерству, что приводит улучшение имиджа и узнаваемости стартапа.
<p>2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содействие охране окружающей среды;</li> <li>– взаимодействие с местным сообществом и местной властью;</li> <li>– спонсорство и корпоративная благотворительность;</li> <li>– влияние разработки, проекта, инновации на стейкхолдеров</li> <li>– влияние разработки, проекта, инновации на окружающую среду, возможное содействие охране окружающей среды;</li> <li>– ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров),</li> <li>– готовность участвовать в кризисных ситуациях и т.д.</li> </ul>	<p>Внешняя социальная ответственность направлена на:</p> <p>- общество. Проведение культурно-массовых мероприятий, что приводит к социальной адаптации и росту числа заинтересованных граждан к медико-технологическим разработкам.</p>
<b>Перечень графического материала:</b>	
<p>1. Рисунок 1 - Компоненты социальной ответственности корпорации</p> <p>2. Таблица 1 - Определение целей КСО на стартапа</p> <p>3. Таблица 2 - Определение стейкхолдеров программ КСО</p> <p>4. Таблица 3 - Затраты на мероприятия КСО</p> <p>5. Таблица 4 - Оценка эффективности мероприятий КСО</p>	
<b>Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком</b>	

**Задание выдал консультант по разделу «Социальная ответственность»:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Черепанова Н.В.	к. филос.н.		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ15	Баженова Ксения Андреевна		

## **4 Роль корпоративной социальной ответственности в управлении предприятием**

Объектом исследования данной работы является стартап по технологии репозиции костей тазобедренного сустава. Результатом разработки технологии репозиции костей тазобедренного сустава, является создание двух различных по функционалу робототехнических комплексов.

### **4.1 Сущность корпоративной социальной ответственности**

Корпоративная социальная ответственность – международная бизнес-практика, которая прочно вошла в корпоративное управление в конце XX века. В настоящее время внедрение мероприятий КСО становится неотъемлемой частью успешной компании.

Корпоративная социальная ответственность – это:

1) комплекс направлений политики и действий, связанных с ключевыми стейкхолдерами, ценностями и выполняющих требования законности, а также учитывающих интересы людей, сообществ и окружающей среды;

2) нацеленность бизнеса на устойчивое развитие [28];

3) добровольное участие бизнеса в улучшении жизни общества.

Иными словами, социальная ответственность бизнеса - концепция, согласно которой бизнес, помимо соблюдения законов и производства качественного продукта/услуги, добровольно берет на себя дополнительные обязательства перед обществом [29].

Любой анализ программ корпоративной социальной ответственности предполагает изучение уровней КСО. Согласно позиции А. Керолла, корпоративная социальная ответственность является многоуровневой, ее можно представить в виде пирамиды (рис.1).



Рисунок 31 – Компоненты социальной ответственности корпорации

Лежащая в основании пирамиды экономическая ответственность непосредственно определяется базовой функцией компании на рынке как производителя товаров и услуг, позволяющих удовлетворять потребности потребителей и, соответственно, извлекать прибыль.

Правовая ответственность подразумевает необходимость законопослушности бизнеса в условиях рыночной экономики, соответствие его деятельности ожиданиям общества, зафиксированным в правовых нормах.

Этическая ответственность, в свою очередь, требует от деловой практики созвучности ожиданиям общества, не оговоренным в правовых нормах, но основанным на существующих нормах морали.

Филантропическая ответственность побуждает компанию к действиям, направленным на поддержание и развитие благосостояния общества через добровольное участие в реализации социальных программ [30].

В практике российского бизнеса КСО регламентируется следующими положениями и рекомендациями:

1. ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности». Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 26000-2010 «Guidance on social responsibility».

2. Серией международных стандартов систем экологического менеджмента ISO 14000. Центральным документом стандарта считается ISO 14001 «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента». Здесь установлены требования к системе экологического менеджмента любого предприятия. В стандарте приведены основные термины и определения, а также изложены рекомендации в области экологической политики, планирования, целей и задач, программы и системы экологического менеджмента.

3. GRI (Global Reporting Initiative) - всемирная инициатива добровольной отчетности. Отчет по устойчивому развитию – это отчет, раскрывающий информацию о деятельности организации в экономической, экологической, и социальной области, а также в области управления.

4. SA 8000 - устанавливает нормы ответственности работодателя в области условий труда.

#### **4.2 Разработка программ корпоративной социальной ответственности для предприятия**

Традиционная модель предполагает периодическое участие организации в КСО, в зависимости от существующих возможностей. Если у предприятия есть в данный момент потребность в КСО и деньги, то оно ассигнует финансы, если нет - то программа КСО может быть заморожена.

Стратегическая модель КСО предполагает разработку долгосрочной программы, с учетом миссии и стратегии предприятия, интеграцию корпоративной социальной ответственности в повседневную работу

компании. В этом случае ассигнования на программы КСО выделяют не от случая к случаю, как в традиционной модели, а на постоянной основе.

Разработка программы КСО проходит в рамках стратегической модели.

Этапы программы КСО:

- Определение целей и задач программы КСО;
- Определение стейкхолдеров программы КСО;
- Определение элементов программы КСО;
- Определение затрат на программу;
- Ожидаемая эффективность программы КСО;

#### **4.2.1 Определение целей и задач программы корпоративной социальной ответственности**

Для того чтобы программы КСО приносили различные социальные и экономические результаты, необходима их интеграция в стратегию компании.

Иными словами, деятельность компании и программы КСО должны иметь одинаковый вектор. Тогда программа КСО будет выступать органическим вспомогательным элементом деятельности компании.

Цели реализации корпоративной социальной ответственности могут быть совершенно различными:

- 1) развитие собственного персонала, которое позволяет не только избежать текучести кадров, но и привлекать лучших специалистов на рынке;
- 2) рост производительности труда в компании;
- 3) улучшение имиджа компании, рост репутации;
- 4) реклама товара и услуги;
- 5) освещение деятельности компании в СМИ;
- 6) стабильность и устойчивость развития компании в долгосрочной перспективе;

- 7) возможность привлечения инвестиционного капитала для социально-ответственных компаний выше, чем для других компаний;
- 8) сохранение социальной стабильности в обществе в целом;
- 9) налоговые льготы;
- 10) использование лучших практик;
- 11) выход на международный рынок и т.д.

Из перечисленных целей видно, что в зависимости от целей, программы КСО могут быть направлены либо внутрь компании (внутренняя КСО), либо за ее пределы (внешняя КСО) в зависимости от целей компании.

Выбор цели КСО будет зависеть от стратегии компании. Цели КСО должны быть максимально близки миссии и стратегии. В таблице 11 следует привести миссию и основные стратегические цели компании, а затем, подобрать соответствующие цели КСО.

Таблица 11 - Определение целей КСО на стартапа

<b>Миссия стартапа</b>	За счет реализации стартапа повышать уровень доверия к отечественным разработкам в сфере медицины. Создать все условия для развития персонала и общества, способствовать максимальной реализации человеческого потенциала и улучшению основных сфер жизни граждан.	<b>Цели КСО</b>
<b>Стратегия стартапа</b>	Стратегия предусматривает разработка инновационных способов и методов в сфере репозиции костей, для создания 2 различных пакетов роботизированных технологических комплексов по репозиции костей тазобедренного сустава.	1. Развитие компетенций как персонала компании, так и общества в сфере медтехнологий. 2. Обеспечение новых рабочих мест для улучшения социальной жизни общества. 3. Привлечение инвестиций для разработки 2 пакетов по репозиции костей тазобедренного сустава. 4. Использование лучших практик в процессе разработки технологии репозиции костей тазобедренного сустава; 5. Выход на международный рынок.

Для того чтобы программы КСО приносили различные социальные и экономические результаты, необходима их интеграция в стратегию стартапа.

Любая стратегия включает общие принципы, на основе которых менеджеры данной организации могут принимать взаимоувязанные решения, призванные обеспечить координированное и упорядоченное достижение целей в долгосрочном периоде. Выделяют четыре различные группы таких принципов (правил):

- правила, используемые при оценке результатов деятельности предприятия в настоящем и в перспективе. Качественную сторону критериев оценки обычно называют ориентиром, а количественное содержание - заданием;

- правила, по которым складываются отношения предприятия с ее внешней средой, определяющие: какие виды продукции, и технологии она будет разрабатывать, куда и кому сбывать свои изделия, каким образом добиваться превосходства над конкурентами. Это набор правил называется продуктово-рыночной стратегией или стратегией бизнеса;

- правила, по которым устанавливаются отношения и процедуры внутри организации. Их нередко называют организационной концепцией;

- правила, по которым предприятие ведет свою повседневную деятельность, называемые основными оперативными приемами.

Цели КСО стартап по технологии репозиции костей тазобедренного сустава помогут реализовать стратегию компании.

#### **4.2.2 Определение стейкхолдеров программы корпоративной социальной ответственности**

Стейкхолдерами или заинтересованными лицами называется любое сообщество внутри организации, или вне ее, предъявляющее определенные

требования к результатам деятельности организации и характеризующееся определенной скоростью реакции.

Выбор основных стейкхолдеров проводится исходя из целей программы КСО, которая была определена в табл. 1. К каждой цели программы необходимо определить наиболее влиятельных стейкхолдеров.

Среди множества стейкхолдеров выделяют: собственников, акционеров, органы федеральной и местной власти, поставщиков, топ-менеджеров, работников, профсоюзы, торговые группы, потребителей (внутренних, зарубежных), суды и др. Интересы инвесторов, акционеров и поставщиков связаны с эффективностью управления организацией (прибыльным использованием ресурсов).

Для разработчиков, кадров, которые создают продукт важно удовлетворять оплату труда для мотивации профессионального роста и стремления улучшения процесса, и построение хорошей карьеры в рамках организации.

Заказчиков интересует качество, безопасность и доступность товаров и услуг.

Администрации местных органов самоуправления заинтересованы в пополнении бюджета посредством налоговых поступлений и сохранения рабочих мест для населения региона.

Если какая-либо группа стейкхолдеров не удовлетворена деятельностью организации, то дальнейшее сотрудничество может быть прекращено, что поставит под угрозу типичное течение рабочего процесса внутри самой организации.

К числу влиятельных стейкхолдеров относятся также правительство и жители регионов, в которых находятся организации. Среди жителей региона выделяют не только проживающих в нем людей, но и местные власти, природную среду и физическое окружение, качество жизни людей. Отдельные группы с особыми интересами (торговые, профессиональные ассоциации, комиссии по защите прав потребителей и др.) могут оказывать

давление на корпорации в части осуществления социальных реформ, законов.

#### **4.2.3 Определение элементов программы корпоративной социальной ответственности**

Следующим этапом разработки программы корпоративной социальной ответственности бизнеса является определение элементов программы КСО.

Это будет зависеть от множества факторов, таких как:

- 1) сфера деятельности компании;
- 2) финансовые возможности;
- 3) размер компании;
- 4) приверженность сотрудников компании;
- 5) сотрудничество с местными органами самоуправления и местными экологическими организациями;
- 6) ожидаемые результаты реализации программ т.д.

Для того, чтобы определить необходимый перечень мероприятий, необходимо сопоставить главных стейкхолдеров компании, их интересы мероприятия, которые затрагивают стейкхолдеров. Необходимо обратить внимание, что каждый элемент программ КСО рассчитывается на определенное время, следовательно, может быть краткосрочным или среднесрочным. Ожидаемый результат от реализации программы позволяет оценить значимость будущих итогов реализации программ.

Результаты представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Определение стейкхолдеров программ КСО

Стейкхолдеры	Описание элемента	Ожидаемый результат
Руководитель стартапа	Корпоративное волонтерство	Улучшение имиджа и узнаваемости стартапа
Разработчики	Социальные инвестиции	Улучшение вовлеченности методами материального и нематериального стимулирования

Продолжение таблицы 12

Новые сотрудники	Социальные инвестиции	Быстрая адаптация на рабочем месте и предоставление соцпакета
Заказчики	Социально-ответственное поведение	Лояльные клиенты
Инвесторы	Эквивалентное финансирование	Узнаваемость инвесторов для поиска новых инновационных стартапов
Общество	Социально значимый маркетинг	Вовлечение общества в медико-технологические разработки и продвижениестартапа

В таблице 12 представлены стейкхолдеры организации, где внутренними являются: разработчики, инвесторы, новые сотрудники, персонал и руководитель стартапа; а внешними - заказчики и общество.

Руководству стартапа стоит принимать участие в волонтерстве, тем самым повышая узнаваемость и создавая имидж для стартапа.

Разработчики стартапа, ожидают удовлетворения их труда в формах оплаты труда, возможностей профессионального роста, построения деловой карьеры, приемлемых условий и режима труда, материальных и нематериальных методов стимулирования и хорошего руководства. Клиентов интересует качество, безопасность и доступность продукции. Инвесторы заинтересованы в поиске новых инновационных стартапов для этого им нужно принимать участие в эквивалентном финансировании.

Перечень возможных элементов программ КСО:

*Благотворительные пожертвования* - форма адресной помощи, выделяемой компанией для проведения социальных программ, как в денежной, так и в натуральной форме (продукция, административные помещения, транспорт и т.д.).

*Социальные инвестиции* - вид инвестирования, нацеленный на поддержку социально одобренных проектов, к которым не применяется нормальная рыночная доходность. Рассматриваются социальные, экологические последствия.

*Эквивалентное финансирование* - форма адресной помощи, которая заключается в совместном финансировании компаниями, органами государственного управления и некоммерческим сектором социальных программ.

*Денежные гранты* - форма адресной помощи, выделяемой компанией на реализацию определенных социальных программ. Гранты, как правило, связаны с основной деятельностью компании, ее основными стратегическими целями.

*Корпоративное волонтерство* - вид деятельности, который подразумевает участие сотрудников компании в работе на благо местных сообществ на добровольной основе.

*Социально значимый маркетинг* - форма адресной финансовой помощи, которая заключается в направлении процента от продаж конкретного товара или услуги на проведение социальных программ компании.

*Социально-ответственное поведение* - форма работы компании, которая представляет разнонаправленные инвестиции, основанные на соблюдении правил этического поведения.

#### **4.2.4 Затраты на программы корпоративной социальной ответственности**

Для того чтобы определить необходимый перечень мероприятий, необходимо сопоставить главных стейкхолдеров компании, их интересы, мероприятия, которые затрагивают стейкхолдеров. Ожидаемый результат от реализации программы позволяет оценить значимость будущих итогов реализации программ, они представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Затраты на мероприятия КСО

Мероприятие	Ед.измерения	Цена	Стоимость реализации на планируемый период
Расходы, связанные с обучением сотрудника	Руб./год	30 000	420 000
Соц.отчисления	Руб./год	10 570	126 840
Оплата отпускных	Руб./год	35 000	70 000
Культурно-массовые мероприятия	Руб./год	200 000	400 000
Развитие компетенций сотрудника	Руб./год	27 000	324 000
Премия	Руб./год	15 000	60 000
Итого:			1 400 840

В целях усиления материальной заинтересованности работников стартапа в качественном и профессиональном исполнении свои должностных обязанностей, выполнения в полном объеме поставленных задач, снижения текучести кадров, управления трудовой и производственной дисциплины, достижения более высокого уровня производственных показателей на предприятии выплачивается вознаграждение по итогам работы за год.

Руководство и инвесторы стартапа должны выплачивать за своих работников все взносы в государственные социальные внебюджетные фонды, уплачиваемые в составе единого социального налога, взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. К тому же по итогам квартала работнику выплачивается премия за проделанную работу.

Работникам стартапа должны обеспечиваться здоровые и безопасные условия труда, санитарно-гигиенические условия, предупреждающие производственный травматизм, возникновение профессиональных заболеваний, а также оплата необходимых курсов, для развития и поддержки мотивации сотрудников.

#### 4.2.5 Ожидаемая эффективность программ корпоративной социальной ответственности

Эффект программ КСО по отношению к обществу может выражаться:

- улучшении материального благополучия граждан;
- помощь нуждающимся;
- улучшение здоровья людей (через продукцию или программы);
- устранение социальной напряженности;
- решение социальной проблемы;
- локальный (точечный) эффект (возможно от одного благотворительного мероприятия);
- улучшение экологической обстановки в регионе;
- помощь ветеранам;
- обеспечение детского досуга и т.д.

Для определения оценки эффективности мероприятий, проанализируем затраты и эффективность от предложенных мероприятий, представленных в таблице 14.

Таблица 14 - Оценка эффективности мероприятий КСО

Название мероприятия	Затраты	Эффект для компании	Эффект для общества
Расходы, связанные с обучением сотрудника	420 000	Повышение квалификации сотрудников	Профессиональное обслуживание
Соц.отчисления	126 840	Социальная защита интересов населения в охране здоровья, безопасности и создания фонда пенсионного обеспечения.	Гарантия гражданам социальной защиты в медицине, страховании от несчастных случаев
Оплата отпускных	70 000	Соблюдение трудового кодекса РФ	Гарантия гражданам соблюдения законодательства

Продолжение таблицы 14

Культурно-массовые мероприятия	400 000	Социальное общение, единство коллектива и общества в целом	Социальная адаптация и рост числа заинтересованных граждан к медикотехнологическим разработкам
Развитие компетенций сотрудника	324 000	Стимулирование и увлечение вовлеченности в рабочий процесс	Снижения текучести кадров
Премия	60 000	Материальная заинтересованность работников предприятия в качественном и профессиональном исполнении своих должностных обязанностей	Снижения текучести кадров

Соотношение затрат на мероприятия является оптимальным. Выбор в мероприятиях выбран правильный- эффект для предприятия такой же значимый, как и эффект для общества.

## **Заключение по разделу социальная ответственность**

Программа КСО соответствует целям стартапа по технологии репозиции костей тазобедренного сустава. Главной ценностью стартапа являются - клиенты и инновационные медико-технологические разработки по репозиции костей тазобедренного сустава.

Миссия стартапа: за счет работы стартапа повышать конкурентоспособность отечественных инновационных разработок в сфере медицины. Создать все условия для развития персонала и общества, способствовать максимальной реализации человеческого потенциала и улучшению основных сфер жизни граждан.

Стратегия предусматривает изучение новых медико-технологических разработок в сфере репозиции костей, для создания роботизированного технологического комплекса по репозиции костей тазобедренного сустава.

- 1) для предприятия преобладает внутреннее КСО;
- 2) все программы КСО полностью реализуют интересы стейкхолдеров;
- 3) реализуя программы КСО стартап, получает:
  - корпоративное волонтерство - улучшение имиджа и узнаваемости стартапа;
  - эквивалентное финансирование - узнаваемость инвесторов для поиска новых инновационных стартапов;
  - социально-ответственное поведение - лояльные клиенты;
  - социальные инвестиции – повышение квалификации сотрудников, быстрая адаптация на рабочем месте и предоставление соц.пакета и улучшение вовлеченности методами материального и нематериального стимулирования;
  - социально значимый маркетинг – вовлечение общества в медикотехнологические разработки и продвижение стартапа.
- 4) стартап несет умеренные затраты на мероприятия КСО, результаты стоят потраченных средств;

5) политику стартапа характеризует открытость, внимание ко всему новому.

## Заключение

В ходе проведения исследования по теме магистерской диссертации были рассмотрены основные термины научной медицинской разработки. Определены основные ресурсозатратные области, которые затормаживают процесс регистрации разработок. Проведен статистический анализ рынка медицинских технологий и робототехники, с определением перспективности выбранной отрасли. Были проанализированные все подобранные литературные источники.

С целью определения процесса коммерциализации научной медицинской разработки, было проведено маркетинговое исследование, в лаборатории ИШИТР при ТПУ на примере проекта роботизированного комплекса по репозиции тазобедренной кости.

С целью определения мероприятий по коммерциализации, был представлен расчет инвестиционных затрат и собрана стоимость разрабатываемого комплекса.

Далее, было проведено интервью, с целью подтверждения выдвинутых гипотез и определения потребительских характеристик, выяснилось, что целевая аудитория настроена на работу с новыми технологиями. Но не знает, по каким каналам производить поиск. Крупные компании не всегда могут обеспечить требуемую технологию по разным факторам.

После определения мотивов, было проанализированы методы коммерциализации разработок при помощи научных конференций. Данный канал коммуникации помогает популяризировать разработку и искать заказчиков. Но он занимает время и так же требует дополнительных подготовительных мероприятий у двух сторон процесса. Для предложения мероприятий по оптимизации было смоделировано два бизнес- процесса того, как происходит коммерциализация в данный момент, на примере объекта РТК. Для более точной характеристики, было осуществлен расчет инвестиционных затрат РТК, сформировано ценообразование и составлена

диаграмма Ганта. После, был смоделирован целевой бизнес- процесс с созданием МИПа на площадке университета. На его основе были определены основные зоны, которые можно сократить при помощи оптимизации данного процесса.

Решением по оптимизации, на основе проведенного моделирования, было предложено создание интернет-платформы, которая будет выступать основной площадкой для связи между разработчиками и заказчиками. Благодаря такому способу оптимизации, будет расти популяризации медицинских разработок.

Таким образом, с целью повышения коммерциализации медицинских научных разработок было составлено техническое задание на создание интернет - платформы, с визуальным представлением основных страниц.

## Список использованных источников

1. Global opportunity analysis and industry forecast // View details URL: <https://www.nextmsc.com/report/medical-robotics-market> (дата обращения: 08.12.2022).
2. Medical Robot Market 2022 Analysis Trend, Applications, Industry Chain Structure, Growth, and Forecast to 2030 // MarketWatch URL: <https://www.marketwatch.com/press-release/medical-robot-market-2022-analysis-trend-applications-industry-chain-structure-growth-and-forecast-to-2030-2022-10-10> (дата обращения: 23.02.2023).
3. Research and Markets: обзор рынка медицинской робототехники и прогноз до 2029 года // Seldon.News URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/252039503> (дата обращения: 07.12.2022).
4. Robotic Surgery Market Expected to More than Double to \$7 billion by 2025 // GBAF Publications Ltd URL: <https://www.globalbankingandfinance.com/category/news/robotic-surgery-market-expected-to-more-than-double-to-7-billion-by-2025-new-study-by-idata-research/amp/> (дата обращения: 07.12.2022).
5. Size of the medical robotics market worldwide between 2021 and 2030 // Statista URL: <https://www.statista.com/statistics/1321270/worldwide-medical-robotics-market-size/> (дата обращения: 08.12.2022).
6. Акиньшина, К. Н. Инновационная деятельность медицинской организации: состояние и перспективы развития / К. Н. Акиньшина, Н. В. Чвырева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 49 (391). — С. 311-313. — URL: <https://moluch.ru/archive/391/86259/> (дата обращения: 28.04.2023).
7. Акт правительства Российской Федерации "Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий

искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г." от 19 августа 2020 № 2129-р // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2020

8. Аналитические выводы руководства по отчетам и докладам о деятельности Роспатента [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/analytical-conclusions-022023.pdf>. - Дата доступа: 23.02.2023.

9. Аналитический обзор мирового рынка робототехники // Сбербанк. Лаборатория робототехники URL: [https://www.tadviser.ru/images/b/bf/Sberbank\\_robotics\\_review\\_2019\\_17.07.2019\\_m.pdf](https://www.tadviser.ru/images/b/bf/Sberbank_robotics_review_2019_17.07.2019_m.pdf) (дата обращения: 23.12.2022).

10. Андрианов, А.А. Коммерциализация инновационного продукта для рынка B2B / А.А. Андрианов. - Томск: ТПУ, 2019. - 10-18 с.

11. Андрианов, А.А. Коммерциализация инновационного продукта для рынка B2B / А.А. Андрианов. - Томск: ТПУ, 2019. - 58-60 с.

12. Бизнес инновационных технологий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.slovarus.ru/?di=222338>. - Дата доступа: 20.04.2023.

13. Днепровский, М.С. Инновационные технологии в медицине / М.С. Днепровский. - Новосибирск: НГУЭУ, 2021. - 3-5 с.

14. Здравоохранение в России. 2021: Стат. сб./Росстат. — М., 2021. — 171 с

15. Искусственный интеллект в здравоохранении России: перспективы развития [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cdo2day.ru/articles/iskusstvennyj-intellekt-v-zdravoohranenii-rossii-perspektivu-razvitija/>. - Дата доступа: 28.04.2023.

16. Исследование: роботам в хирургии не доверяют больше трети россиян [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/11675761>. - Дата доступа: 28.04.2023.

17. Карпов О. Э., Храмов А. Е. Информационные технологии, вычислительные системы и искусственный интеллект в медицине. — М.: ДПК Пресс, 2022. — 480 с., с.27-39. ил.— ISBN 978-5-91976-232-4

18. Карпов О. Э., Никуличев А. А., Пензин О. В., Субботин С. А., Андриков Д. А., Перфильев А. Е., Архитектура медицинских информационных систем нового поколения // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова. 2019. № 3, С.126-134

19. Клинические испытания медицинских изделий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://newelement.info/ispytaniya-medicinskih-izdelij/klinicheskie-ispytaniya-medicinskih-izdelij>. - Дата доступа: 30.04.2023.

20. Коммерциализация результатов научно-исследовательской деятельности: базовые модели и механизмы использования научно-технической продукции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [file:///C:/Users/555/Desktop/5\\_1%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/555/Desktop/5_1%20(1).pdf). - Дата доступа: 08.03.2023.

21. Корольков В. Е. Проблемы государственного регулирования инвестиционных процессов в современных условиях российской экономики. Бизнес: Экономика. Маркетинг. Менеджмент. 2008; 2: 18-22.

22. Ломакин А.Л., Нейман В.Г. Применение инноваций в высшем профессиональном образовании. Научно-методическое пособие. М.: МЭЛИ, 2008 -. -20-26с.

23. Николаев А.Б. Современное состояние рынка медицинской робототехники и ближайшие перспективы его развития// Робототехника и техническая кибернетика. - 2018. - №3(20). - С. 3-17.

24. Опора России: Коммерциализация результатов научной деятельности, патентование изобретений и реформа КНД [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/analytical-conclusions-022023.pdf>. - Дата доступа: 23.02.2023.

25. Постановление Правительства РФ "О внесении изменений в федеральную целевую программу "Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020

года и дальнейшую перспективу" от 28 декабря 2017 г. N 1672[принят Государственной думой 28 декабря 2017] -- Москва, 2017.

26. Потенциал российских инноваций на рынке систем автоматизации и робототехники // ОАО «РВК» URL: [https://media.rbcdn.ru/media/reports/роботы\\_Otchet\\_robot-FINAL\\_291014.pdf](https://media.rbcdn.ru/media/reports/роботы_Otchet_robot-FINAL_291014.pdf) (дата обращения: 10.12.2022).

27. Проблемы коммерциализации инноваций в медицинской промышленности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vestnik.astu.org/ru/nauka/article/33122/view>. - Дата доступа: 07.04.2023.

28. Прогрессивный менеджмент совершенствование управления и развития организации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.Progressive-Management.com.ua/>. - Дата доступа: 20.04.2023.

29. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 г. № 2227-р «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года»// Собрание законодательства Российской Федерации. 2012, № 1, ст. 216; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р «О Концепции долгосрочного социальноэкономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2008, № 47, ст. 5489 и др.

30. Роботы в современной медицине. Обзор [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://vc.ru/sbermedai/610208-roboty-v-sovremennoy-medicine-obzor>. - Дата доступа: 16.02.2023.

31. Романченко, С. В. Новшества, нововведения, инновации: определения и сущность / С. В. Романченко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2012. — № 4 (39). — С. 166-168. — URL: <https://moluch.ru/archive/39/4578/> (дата обращения: 28.04.2023).

32. Роспатент [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rospatent.gov.ru/ru>. - Дата доступа: 23.04.2023.

33. Российская медицина и внедрение ИИ: лидирует в мире, отстает по стране [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.comnews.ru/content/224355/2023-02-09/2023-w06/rossiyskaya-medicina-i-vnedrenie-ii-lidiruet-mire-otstaet-strane>. - Дата доступа: 28.04.2023.

34. Российская Федерация. Законы. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» установлено, что на территории Российской Федерации разрешается обращение медицинских изделий, зарегистрированных в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, уполномоченным им федеральным органом исполнительной власти. Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ: [принят Государственной думой 21 ноября 2011

35. Рынок медицинского оборудования св РФ: перспективы и темп развития [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-medoborudovaniya-i-izdeliy-v-rf-rossiyskie-apparaty-ivl/>. - Дата доступа: 15.02.2023.

36. Рынок робототехники: медицинские роботы // Gadgets-reviews URL: <https://gadgets-reviews.com/ru/stati/6675-meditsinskie-roboty.html> (дата обращения: 07.12.2022).

37. Собрание законодательства Российской Федерации. 1996, № 35, ст. 4137

38. Собрание законодательства Российской Федерации. 2010, № 40, ст. 4970.

39. Статистика внешней торговли России АНАЛИЗ ОНЛАЙН [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://statimex.ru/statistic/9018/import/def/world/RU/>. - Дата доступа: 30.04.2023.

40. Стратегия развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015 - 2030 гг [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://gigabaza.ru/doc/153687-pall.html>. - Дата доступа: 20.04.2023.14.: 1.

Беляков В.К. Инновационные пути здравоохранения. Национальные проекты. 2008; 6: 62-65. 15.

41. Суконкин А.В., Иванова М.Г., Кузьмина Н.И., Евстратова А.С., Завгородняя Ю.В. Аналитические исследования сферы интеллектуальной собственности 2022: коэффициент изобретательской активности в регионах Российской Федерации. - М.: Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС), 2023. - 21-24 с из него все диаграммы статистики

42. Систерова А.А., Тоцкая Е. Г. Внедрение инноваций в здравоохранении. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2012; 5: 17-18.

43. Уланов А.А. Современное состояние и перспективы развития рынка робототехники в мире и в России: дис. канд. экон. наук: 08.00.14. - М., 2021. - 173 с.

44. Устинов А.Э. Коммерциализация научной деятельности. - Казань: Изд-во КФУ, 2017. - 102 с.

45. Халапсина Т.И. Инновации в медицине и общественное здравоохранение. Проблемы здоровья и экологии. 2018; 1 (55): 75-78.

46. Цветкова Л. А., Черченко О. В., Шептунов С. А. Оценка перспектив развития медицинской робототехники в России в проекции болометрического и патентного анализа // Менеджер здравоохранения. - 2015. - №3. - С. 49-63.

47. Щербакова, Ю. Е. Современный этап развития медицины как науки / Ю. Е. Щербакова // Медицинские интернет-конференции. - 2017. - С. 55-58

48. Юрий Зубов: Роспатент предоставляет механизмы для развития и коммерциализации отечественных разработок [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rospatent.gov.ru/ru/news/riazan-reliz-12072022>. - Дата доступа: 23.04.2023.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке**

**Basic terms and concepts of commercialization of medical developments,  
features and prerequisites for the industry development**

Обучающийся:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
ЗНМ15	Баженова К.А.		

Руководитель

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Жданова А.Б.	к.э.н.		

Консультант - лингвист ОИЯ ШБИП

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Аверкиева Л.Г.	к.п.н.		

# **1 Basic terms and concepts of commercialization of medical developments, features and prerequisites for the industry development**

## **1.1 The concept of intellectual property commercialization**

In modern society, information becomes causes all developments and promotion of innovations. Numerous advertising and PR campaigns, and competent marketing bring the final product to consumers. But also, it should be understood that the presence of intellectual property in the manufactured product or technology does not guarantee that the product will bring income or profit from the sale. On this basis, it is worth considering how to draw this line between the seller and the consumer when it comes to intellectual property. To do this, let us turn to the definition of the concept of commercialization of intellectual property.

In various sources, there are many definitions that reveal the meaning of the concept. Let us turn to *Federal Law No. 127-FZ of 23.08.1996 "On Science and State scientific and Technical Policy"* [2] in which the term "commercialization of scientific and (or) scientific and technical results" is interpreted as an activity to involve scientific research, scientific and technical results into the economic turnover.

In the *Federal Law No. 244-FZ of September 28, 2010 "On Innovation Center "Skolkovo"*[3] the notion of commercialization of the results of research activities is viewed as an activity aimed at bringing into economic turnover of the results obtained during research activities, as well as results of intellectual activities rights to which were obtained from other people, if having the rights is necessary to perform research activities and to bring into economic turnover of the results obtained

However, neither the current Russian legislation nor international treaties contain a definition of the concept of "commercialization of intellectual property", although it is quite actively used in regulatory legal acts [1].

The term commercialization itself has many interpretations, and each author interprets the term differently, but the main meaning is that commercialization is a process that is aimed at creating all the necessary documents, economic results, rights, for further income, profit or benefits from an intellectual object.

*Commercialization* mainly affects the objects of intellectual property which have specific characteristics that distinguish it from material products.

*According to article 1225 of the Civil Code*, intellectual property (an object of intellectual property) is the results of intellectual activity and means of individualization protected by law.

In accordance *with article 1225 of the Civil Code*, the classification of intellectual property objects is defined: 1. The results of intellectual activity and equated means of individualization of legal entities, goods, works, services and enterprises that are granted legal protection. Intellectual property is [9]:

- 1) works of science, literature and art,
- 2) programs for electronic computers (computer programs),
- 3) databases,
- 4) execution,
- 5) phonograms,
- 6) air and cable broadcasting of radio or television programs,
- 7) inventions,
- 8) utility models,
- 9) industrial designs,
- 10) selection achievements,
- 11) integrated circuit topologies,
- 12) production secrets (know-how),
- 13) brand names,
- 14) trademarks and service marks,
- 15) names of the places of products,
- 16) commercial designations.

The presence of intellectual property in a product or technology does not guarantee that it will generate revenue or profit from the sale. According to Rospatent statistics [4], only 6% of registered intellectual property objects are successfully commercialized in the Russian Federation.

When considering the differences in the processes and concepts of popularization of goods of different types, aspects showing significant differences between objects of intellectual commercialization and tangible goods were identified.

Before describing the differences, it is necessary to get acquainted with the concept of tangible goods.

*Tangible goods* are specific items intended for exchange or sale. They already have all the necessary documents, rights and also meet the demand of consumers. The basic difference from the object of intellectual property is their materiality. You can feel it tactilely, evaluate it, try it on yourself, and buy it just by paying money. That is what cannot be done with an intellectual property item. Commercialization of an intellectual property object consists in making a specific profit from its use, sale, granting the right to use or another disposal. An intellectual property item is immaterial, and it cannot be bought just by paying money.

Due to the difference between the main characteristics of these notions, the following differences were highlighted:

The first difference: In the development of any object of intellectual property, there is immediately the statement that this is an innovative product that has consumer characteristics that competitors do not have, that this product will change the idea of something familiar. And against this background, the first distinguishing feature of the commercialization of intellectual property from tangible goods arises. The usual ways of popularizing and promoting this product may simply not work. This is a common practice when choosing a marketing strategy and finding a target audience.

The second distinctive feature of an intellectual property object is the process of processing transactions and creating legal protection and registration of intellectual property objects. In the Russian Federation, there is a state institution-Rospatent [4], which implements initiatives of regulation in the field of intellectual property. This server encourages tax measures for the development of research and development, as well as the turnover of intellectual property rights. At the level of the President and the Government of the Russian Federation, mechanisms of lending secured by intellectual property rights are being developed, and an infrastructure for fair valuation is being formed [8]. This contributes to the promotion and development of simplified registration and the creation of a regulatory framework for developments. Rospatent works to simplify the procedures for putting developments on accounting, helps to check the results of intellectual activity, and provides a 30% discount on payment of the fee when submitting an application for registration in electronic form [5]. A Center for promoting Advanced Technologies has also been developed, whose task is to comply with the norms of current legislation that will not violate the rights of other patentholders, including foreign ones.

Thanks to the conditions created, the results were obtained on the increase in registrations of developments. So in 2021 and 2022, the market for trademark rights and software increased by 19% [8].

After creating and registering rights of an intellectual property, you need to understand how to sell it. At the moment, there is the most common way to carry out transactions of this nature not by purchase and sale, but by concluding contracts for the disposal of intellectual property rights including license agreements.

**And the final distinguishing element** of an intellectual property object is the complexity of the system for calculating the price of the disposal of right agreement and the market value of intellectual property objects.

At the moment, in the process of buying and selling intellectual property objects, the main strategic lines are being developed. They are [7]:

- 1) sale of " raw " intellectual property rights,
- 2) technology licensing,
- 3) creation of a startup company for subsequent acquisition,
- 4) creating a startup company for independent development implementation,

Next, we will take a closer look at each of the above concepts.

**1) Strategy for selling " raw " intellectual property rights** - the main concept of this strategy is aimed at completing the development, registration of rights for the results of intellectual activity (patents, copyright certificates). Then a buyer is found (most often large companies and enterprises) and the target audience is determined.

This strategy is best suited to the purchase and sale format and thus, the commercialization of intellectual property is faster. Basically, this strategy has a number of advantages that are aimed at the ease and accessibility of this process. It basically does not require additional resources to implement the development, release and support of the final product. At the same time, the result of the work may be a fairly "raw" technology or development from the point of view of readiness for implementation. The enterprise actually buys the idea and independently brings it to production.

**2) The technology licensing strategy** is an extended version of the first strategy, which implies ownership of the rights and maintenance of a patent or technology by the author or owner, with the transfer of rights to use it under a license agreement to third parties [10]. In this case, it selects the condition for receiving regular payments (royalties) for the use of intellectual property. They can be set up as agreed by both parties (monthly, quarterly, etc.) or by units of output (per unit, ton, etc.). It is also a relatively low-cost path to commercialization, requiring only competent patent support. This strategy is most suitable and convenient for universities as owners of all developments implemented by scientists.

**3) The strategy of creating a startup company for subsequent acquisition** is used for the search of investment, further creation of the company, further

development and final completion of the strategy to start sales. It is more long-term, has certain risks, and is suitable for some larger organizations. But it is available for each developer. The main distinguishing feature in commercialization is that the potential commercial result is initially embedded not so much in the sale of finished products, but in the sale of the company to a large partner (or competitor). In this case, the company sells, first, intellectual property, and secondly, the startup team implementing this technology startup, which is the added value in relation to the first strategy. This strategy is particularly relevant to the information technology market, where giants such as Google and Microsoft operate. They have billions of dollars in annual acquisition budgets, which is used by many startups where talented developers work out new technologies and promising ideas. Often, companies absorbed in this way do not generate revenue, since the main motive for giant enterprises to acquire is the development and project teams.

**4) *The strategy of creating a startup company for independent development implementation*** is the most thorough and long-term way of commercialization. In this case, investments are attracted and a team is assembled to create a company that aims to bring products based on commercialized developments and inventions to the market. The initial goal of such companies is to launch production and bring their own products to the market [18]. Of course, the startup can later be absorbed by a major player and the third strategy is implemented. The main difference between this approach is the orientation of the company and its owners to achieve a commercial result through the release and sale of the product. And with a possible takeover, the buyer will receive not only intellectual property and a team, but also a working company that generates revenue.

Thus, the main concepts of commercialization, an intellectual property object, and features of their commercialization strategies were considered.

## 1.2 Medical research and development trends

More and more often in the scientific arena we hear the word innovation, novelty and scientific development. But what is the difference between them?

*Novelty* is a scientific achievement, the formalized result of basic or applied scientific research, development or experimental work in any field of activity to improve their effectiveness.

In a broad sense, it means that innovation is a fact of novelty in an object, phenomenon or event (a new way of doing things, a new way of life, a new order, etc.). Other sources interpret this concept as "a component that can be used to create a product that has customer value and is in demand by consumers" [18].

The scientific view of this concept defines innovation as "a documented development based on the results of previously conducted research. [19, 20] In other words, the innovation is the result of the development of a new idea of its reconstruction from the theoretical model into practical application. According to S.V. Romanchenko, the key meaning of "innovation" is the fact of difference of any characteristics of the object (phenomenon, process, etc.) observed at the present moment from the characteristics inherent in it at an earlier moment.[21]

In addition, innovation is the creation of a new object or method that opens a new functionality or completely changes the usual ways of working of the system under study. Discovery of new characteristics of existing objects is also an innovation. Thus, any new characteristics of the existing object are an innovation.

*Scientific development* is a long-term process that takes a period of time the main result of which is to find optimal solutions, conduct research to compare. Based on this, an innovation occurs. Thus, innovation is the product of scientific development.

*Innovation* is the end result of introducing an innovation in order to meet the needs of the market. [22] In the end, it turns out that innovation is the final embodiment of a new or improved version of a product, or a new or improved

technological process used in practice, which will already be implemented in the market.

Innovation is the result of investment and further implementation of the product of intellectual activity, which changes the usual process, thereby increasing efficiency and reducing risks, losses.

In modern practice of creation of innovative projects the basic trigger mechanism is the external requirement to move "in step with the times", which allows making scientific achievements, discoveries and developments in Universities and Scientific Institutes (SI). Within the framework of these institutions, the analysis of demand and offers are carried out, strategies and ways of movement for the solution of this or that need are defined. thereby projects are received for realization.

In different spheres, all innovations and development of innovative projects occur in different areas and at different rates from the beginning of the creation of the development to the first profit from consumers. The most ambiguous and developing area for such projects is the field of health care because of the peculiarities of licensing and bioethical norms, the specifics of personnel training. The implementation of this kind of projects implies a resource-consuming process, both of development and its commercialization.

*The innovative process of medical scientific development includes 8 stages:*

1) initiation of innovations - at this stage of the process there is identifying of the problem and ways of its solution, analysis of the proposed technologies and choice of material basis for project implementation;

2) research and development - the key stage of the process, where the development of an intellectual product takes place. The concept is chosen, which includes the subject and object of the research;

3) marketing - at this stage the design of the next stages of the innovative project is carried out;

4) formation stage of future production - development is realized and prototypes of medical technologies are created;

5) production of innovative product (provision of service) - the production process of the developed product starts. It can be small, batch and mass scale;

6) commercialization of innovation - after the start of production, the process of implementation of medical innovation follows and the sales process is launched;

7) promotion of innovation - at this stage, the main detail is to increase the number of consumers and distribution of new medical products and services among partners (clinics and other medical organizations) and the population;

8) assessment of effectiveness - in the final stage of the process there is an analysis of economic, social, technical factors, which builds the dynamics of the life cycle of innovation. This monitoring is continuous in order to achieve growth in product demand, improve it and maintain its relevance.

Already at the stage of formation of innovative process it is possible to notice increase of stages of the given project in the sphere of public health services.

According to the concept of development of public health services until 2030, innovative development of public health services is the basis for improvement of medical care [14]. Orientation of generated scientific ideas to development and creation of innovative product, created innovative products - to needs of health care and doctors of different specialties - to introduction of innovative technologies into practice should be the basis of industrial activity [15]. Creation of more convenient, affordable, technologically effective innovative products will allow their production and widespread implementation in practical health care [16]. The level of public health depends, among other factors, on innovations in medicine [17].

Statistical indicators on the dynamics of invention filings for the year 2022 from the Rospatent service, are shown in Figure 1.

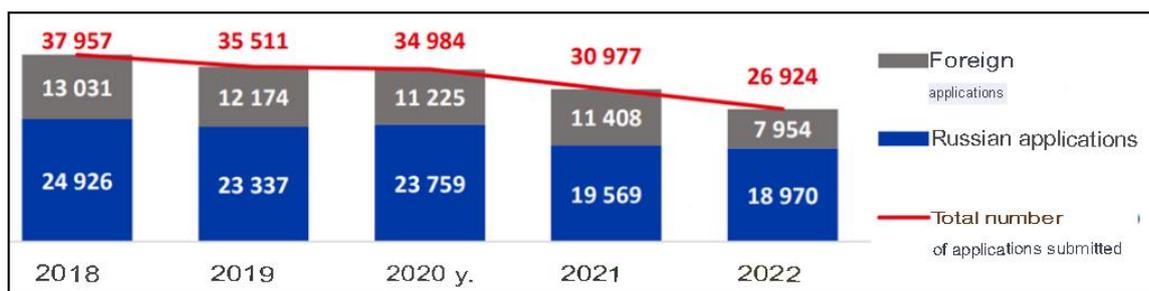


Figure 1– Dynamics of filling applications for inventions in the Russian Federation for the period 2018-2022

Rospatent received 26,924 applications for patenting inventions in 2022 (13% less than in 2021), of which:

- from Russian applicants - 18,970 applications (-3.06% compared to 2021)
- from foreign applicants - 7,954 applications (-30.28% compared to 2021).

In the Siberian Federal District there were 2,555 applications in 2022, of which 1,820 were for inventions. It made up 9.6% of the total number of applications filed by Russian applicants. Figure 2, shows the dynamics of applications in different fields.

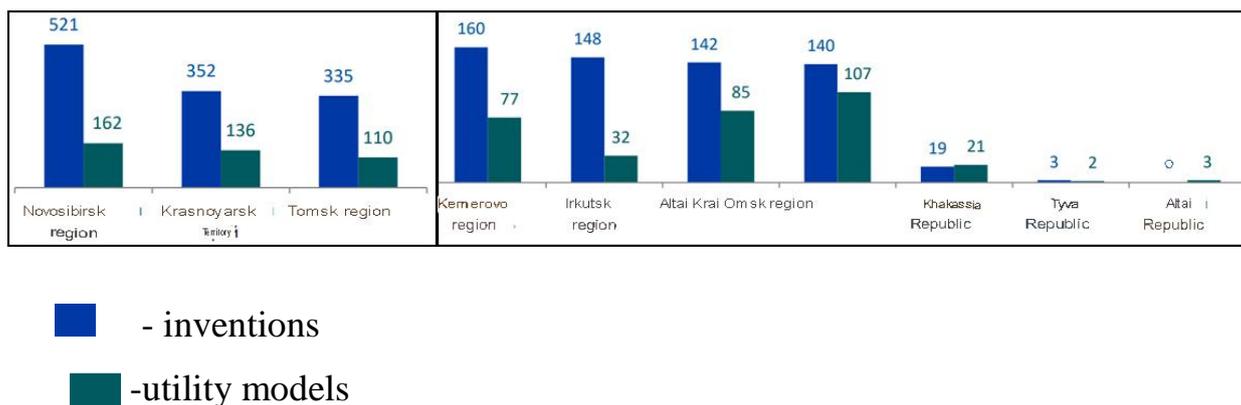


Figure 2 – Number of applications for inventions and utility models submitted from the regions of the Siberian Federal District (excluding leaders) in 2022

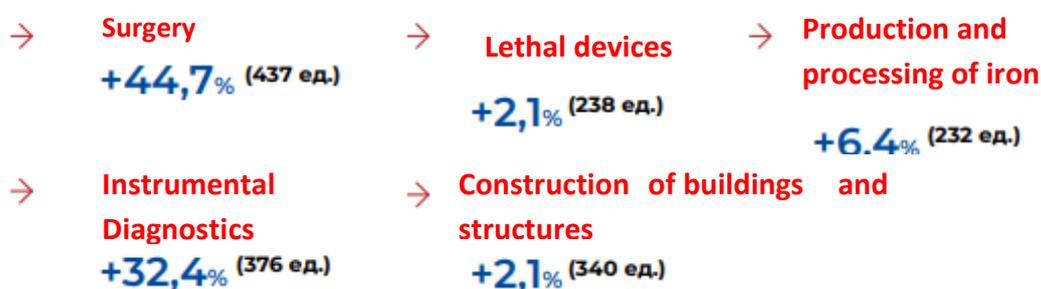
From the chart below, we note that the leaders in development and filing applications for inventions and utility models, with the exception of metropolitan indicators, in 2022, are:

1st place - Novosibirsk region

2nd place - Krasnoyarsk region

3rd place - Tomsk region.

Let us analyze whether there are areas where there is a growth trend. The results in Figure 3 show that the highest percentage increase in patent applications from 2020 to 2022 is in surgery.



**The share of foreign applications in these directions has considerably decreased**

Figure 3– Trend in the number of applications for inventions from 2020 to 2022

In 2022, Rospatent received about 27 thousand applications, 70% of which were from Russian companies. In the first 6 months of 2022, the leading industries with high growth rates of inventors' applications were as follows

- metallurgy - an increase of 28.3% over the same period last year,
- construction - 25% more applications than last year,
- surgical-related medical technology- a 7.9% rise each year [8].

In 2021, it was the medical field that peaked in applications. According to statistical results, it was published that developments in surgery grew by 45%, technologies for instrumental diagnosis of diseases (ultrasound, MRI) - by 32%.

In January 2023, there was a significant increase in the number of applications for registration of technical solutions filed by Russians. In the first month of 2023, applicants filed 17% more applications for registration of inventions and 16% more applications for registration of utility models than in the same period of 2022. The number of applications for registration of industrial designs increased by almost 13%. A positive trend in the field of registration of the right to unique technical solutions was formed by an increase in the number of applications filed by Russians. [8]

Factors that may have influenced the development of this industry are the following [25]:

- Increased level of public interest in problems in health care. Because of the development of Internet platforms and support services, the public is taking seriously the issues of inconvenience and unnecessary costs of resources;
- increased funding and state support for the development of domestic technologies as part of import substitution;
- the government's focus on improving the quality of life, medical care provided and increasing life expectancy;
- development of economic solutions that help to develop the sphere of health care;
- formation of a business climate that promotes the investment attractiveness of health care for private partners;
- the main organizations that make applications for registration are higher Russian educational institutions and scientific organizations. Their number accounted for half of the applications submitted.

Development and implementation of special loyalty programs and state support in educational institutions help to stimulate the growth of innovative projects. The course chosen to encourage these organizations helps to form the personnel reserve of the state, which will shape the further development of the country.

Motivation and encouragement for the result, lead to increased interest among students and pupils in the world of science, development, innovation.

Basically, the course of developed innovations and innovative projects is aimed at the development of the following components shaping the medical industry:

- 1) new drugs,
- 2) new devices and materials,
- 3) software products,
- 4) technologies intended for therapeutic and diagnostic work.

Recently, there has been a growth in the implementation of artificial intelligence into the reality of modern medical care. So according to statistics at the end of 2019, the use of technology in healthcare in the Russian Federation was zero, and the industry was in the very last place in the development of artificial intelligence.

At the end of 2022 the trend changed. On the AI Journey conference, which was held in late November 2022, Deputy Prime Minister Dmitry Chernyshenko noted that the level of adoption of AI in medical practice was 16% [25], with the average level of adoption of artificial intelligence technology, in the industry as a whole, was 20%.

According to an international sociological survey conducted by Romir Holding and the GlobalNR consortium. [27]. It found that 40% of Russian citizens are negative about the idea of using robots and artificial intelligence (AI) for medical operations. But the majority of those surveyed believe that in 10 years' time, operating theatres will be equipped with robotic assistants that will become an everyday reality for doctors and patients.

At the time of the survey and public opinion poll, only 26% of surgical patients in Russia approved of the practice of surgery using robotic systems and artificial intelligence. At the same time, men were the most sympathetic to this development trend.

It should be noted that robotic medicine is most supported in India - 61%, and least supported in Thailand - only 15% of respondents. [27].

Thus, when studying statistical indicators and determining the trend of development of robotic complexes and assistants in medicine, there is the conclusion that this industry tends to long-term development. The main activity of healthcare is aimed at close contact with people, and for it it is necessary to build a complex chain that helps to adjust the contact and even bring the patient closer to recovery before the robot loses the advantage.

### **1.3 Features of commercialization of medical developments**

*Commercialization* is usually understood as a process of economic (market) realization in practice of results of research and development work [26].

Realization of commercialization of the object is key for realization of the innovative project. This stage allows the recouping of direct and variable costs which go to the creation of the object. Determination of the level of income and the possibility of closing the demand from consumers is carried out.

*Commercialization in medical science* is one of the difficult phenomena which entails legal and sometimes criminal consequences. To determine the readiness of the development for commercialization, the team of the innovative project goes through the stages of technology licensing, testing with evidence, results and confirms the full safety and usefulness of the developed product. This process takes more than 5 years depending on the innovative product, after which the project enters the stage of commercialization and the profit is gained. For the current market realities, time is a significant non-renewable resource that can change the rules of the game in the market of innovative technologies.

The healthcare industry is one of the most popular and yet ambiguous industries when it comes to bringing a development to the consumer market. In this respect, this field is shrouded in nuances, aspects and additional requirements for

the implementation of the developed technology into practice and the ability to track each case of innovative product use.

In the current trend of the medical industry, various innovations are being commercialized not necessarily just material objects or technologies. It can also be medical knowledge itself (a method for determining the diagnosis, drawing a new picture of the disease in various deviations, determining patterns in medical statistics, to support lean production, etc.).

Because of the peculiarities of the development and study of this sphere, the main factors that prevent the full implementation of innovation are formed.

Despite the increase in the development and implementation of artificial intelligence, there is very little implementation of serious, in-depth systems to support medical decision-making at the federal level in the practical work of medical personnel. Boris Zingerman, head of the expert group "Digital technologies in medicine" under the ANO "Digital Economy", General Director of the association "NBMH" and head of digital medicine at Invitro, also expressed this conclusion.[25]

For the time being, there has been an increase in trust and confidence in the further development of medical developments precisely among patients, but skepticism among medical staff about digital development innovations has been growing.

Attitudes and the issue of trust is not the only feature for the commercialization of an intellectual object in medicine. In addition to the ethical component there are other factors that can affect the sluggish course of the development of AI and the introduction of technology in health care:

– incompetence and staffing shortages in medical education - the practice of technology and artificial intelligence is underdeveloped in today's educational institutions. Teachers of the "old school" trust only the physician's senses, his competence and ability to make decisions independently in making a diagnosis and formulating a treatment. Thus, specialists who know how to work in tandem with technology are few for the time being;

– lack of information infrastructure and centralized databases - because of this. it is technically impossible to create properly working databases and programs that will optimize the process. This factor affects not only healthcare, but all areas that are on the path to digitalization and the expansion of innovative products and technologies;

– poor awareness of the solutions among institutions, problems with financing and the level of informatization in Russian health care is low [26].

In accordance with the legislation of the Russian Federation [28] to bring medical devices to the market and further sale of facilities to consumers, each innovation is subjected to the procedure of registration, assignment of certificates and inclusion in the Register of this innovation for its further implementation. All of these stages are specific to the medical profession, since innovative medical devices must not only have novelty features, but must also be recognised as safe, otherwise their introduction is not possible.[28]

To implement the confirmation of safety and usefulness, the above stages have strict requirements and regulations.

In order for a medical product to be successfully registered and placed on the market, a number of steps need to be taken:

- 1) development of a medical product (takes 3 to 5 years);
- 2) preliminary trials and preparation of documentation (the time frame is not regulated as it depends on the complexity of the product to be manufactured);
- 3) clinical trials of the product and the collection of additional documentation - depending on the product being developed, and clinical trials are conducted depending on the specifics of development and can take several years [30];
- 4) final examination of the product based on the results of clinical trials;
- 5) registration, certification, licensing - compulsory stages before the product is placed on the market;
- 6) market launch - the final stage.

When analyzing the stages of this procedure, we also analyzed the scheme presented in the publicly available Roszdrav [29] on the stage of medical device registration. In the Russian Federation, there are three main stages driven by complex sub-processes and deliverables without which it is impossible to start parallel work at another stage.

The main resource that is spent the most in all stages of the process is time. The documents and licenses required to register a development go through complicated procedures and take up an amount of time if amendments and adjustments are made on both sides of the process. The process of registering an innovation and development entails a long investment of time, money. This is a factor in the tendency of technology obsolescence or falling demand for it. For reasons of rising costs of components, improvement of technologies of competitors, purchase through export. And these are serious consequences which turn the registration of medical developments into an endless process without the desired result.

#### **1.4 The commercialization problem and solutions for medical developments**

On the global stage, the situation with commercialization of medical devices is more optimistic. One of the main obstacles for Russian products to enter the international market is obtaining the relevant certificates. As a rule, it is much more difficult to obtain certification to distribute products in the European and US markets than in the markets of Asia and Africa. A Russian manufacturer can currently sell medical equipment with a Russian certificate to Vietnam, North Korea, India, Arab countries and most countries in Africa.

The country has seen an increase in imports of medical equipment. In 2020, imports of devices used in medicine, surgery, dentistry or veterinary medicine increased by 21.07%, an increase that was deemed seasonal. The maximum of imports was in December 2020, the minimum in January 2020. The average import

price for devices and appliances used in medicine, surgery, dentistry or veterinary medicine varied between USD 32.03 thousand and USD 54.52 thousand per ton.

Figure 4 shows the trend in medical device imports for 2020 on a monthly basis.

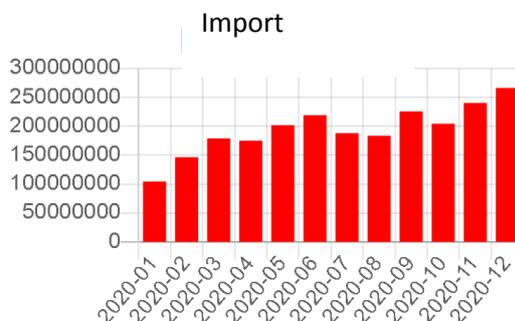


Figure 4 – Growth of imports into the Russian Federation in 2020 by month

Based on the figures obtained, we observe that the growth trend continues for the whole period of 2020 with the highest demand for equipment being in November and December.

Among all medical device suppliers, China was the largest importer, as shown in Figure 5.

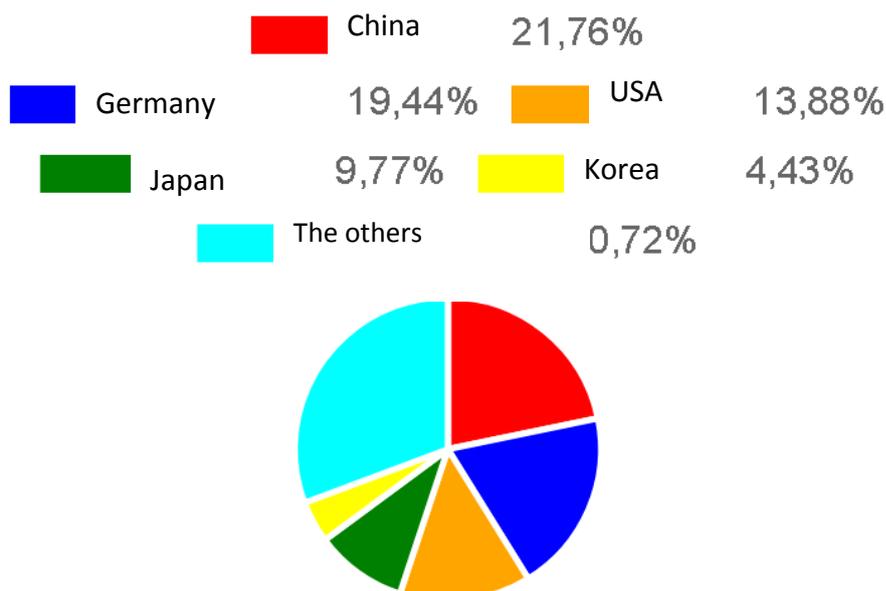


Figure 5 – Suppliers of medical devices to the Russian Federation

Korea ranks last among the countries that have imported medical devices to Russia.

According to analysts' estimates [31], the most common products that were purchased from importers were consumables such as needles, gloves, catheters and cannulas. They accounted for almost 50% of the total imported volume. Next in the lead was ultrasound scanning equipment, this segment accounted for 10% of imports. And one of the smallest segments was the market for ultraviolet or infrared devices which accounted for only 0.6% of the total volume.

Recent years have seen an increase in the production of equipment and devices used for medical purposes for diagnosis, irradiation, rehabilitation and therapy. Rosstat data show that in May 2022 medical equipment worth RUB 2.6bn was produced in Russia. This is 20.4% more than in the same month of the previous year. All in all, since the beginning of 2022 equipment worth RUB 12.6bn has been produced, this is 42.6% up on the same period of 2021. In July this year, the Ministry of Health estimated the share of domestic medical products in the Russian market as 31%.

However, compared with the European Union and the USA, there are certain problems with commercialization and market introduction of medical devices in Russia, namely:

- the need for a two-stage confirmation of compliance (registration, certification);
- the time-consuming process of product registration;
- ineffective control over compliance and quality of a medical product on the market.

But, apart from just the documents and the process of the commercialization procedure itself, once the consumer enters the market, medical organizations are faced with other factors that may not fully reach the selected target audience and generate profit. These factors have the following interpretations:

- the need for a two-stage confirmation of conformity (registration, certification);
- the time-consuming process of product registration;
- ineffective control over the compliance and quality of the medical product on the market.

But beyond just the documents and the process of the commercialization procedure itself, once the consumer has entered the market, medical organizations are faced with other factors that may not fully reach their chosen target audience and profit. These factors have the following interpretations:

- the stereotype of "poor quality Russian products". On this basis of mistrust, Russian technical solutions, developments and products do not have a positive image. The consumer will subconsciously choose products of the European Union, the US or China, being skeptical of Russian developments;
- lack of platforms for communication between medical specialists, R&D specialists and manufacturers;
- lack of a clear process for promoting Russian medical products on the international market;
- lack of a mechanism for introducing innovative medical developments into production.

The state is interested in solving the problems of commercialization of innovative developments in the medical industry, for which several federal programmers have been created. Thus, according to the federal target programmer "Development of the Pharmaceutical and Medical Industry of the Russian Federation until 2030 and beyond", the main indicator of its implementation is the volume of production of the Russian medical industry through the commercialization of created innovative technologies [28].

The actual indicators show that the planned indicators were fulfilled only in 2014; in 2016 the lag from the plan was already 37.3% [8].

In order to ensure the effectiveness of intellectual property commercialization in medical science, the following directions for creating

conditions for effective protection of rights to the results of intellectual activity have been identified:

- foreign patenting of Russian developments on the basis of the formation of a patent service in scientific organizations;
- development of mechanisms for target financing of patenting of Russian developments abroad;
- market entry of innovative products and technologies, including an independent assessment of the market value of intellectual property objects in medical science, redemption, consolidation and alienation of the rights of use.

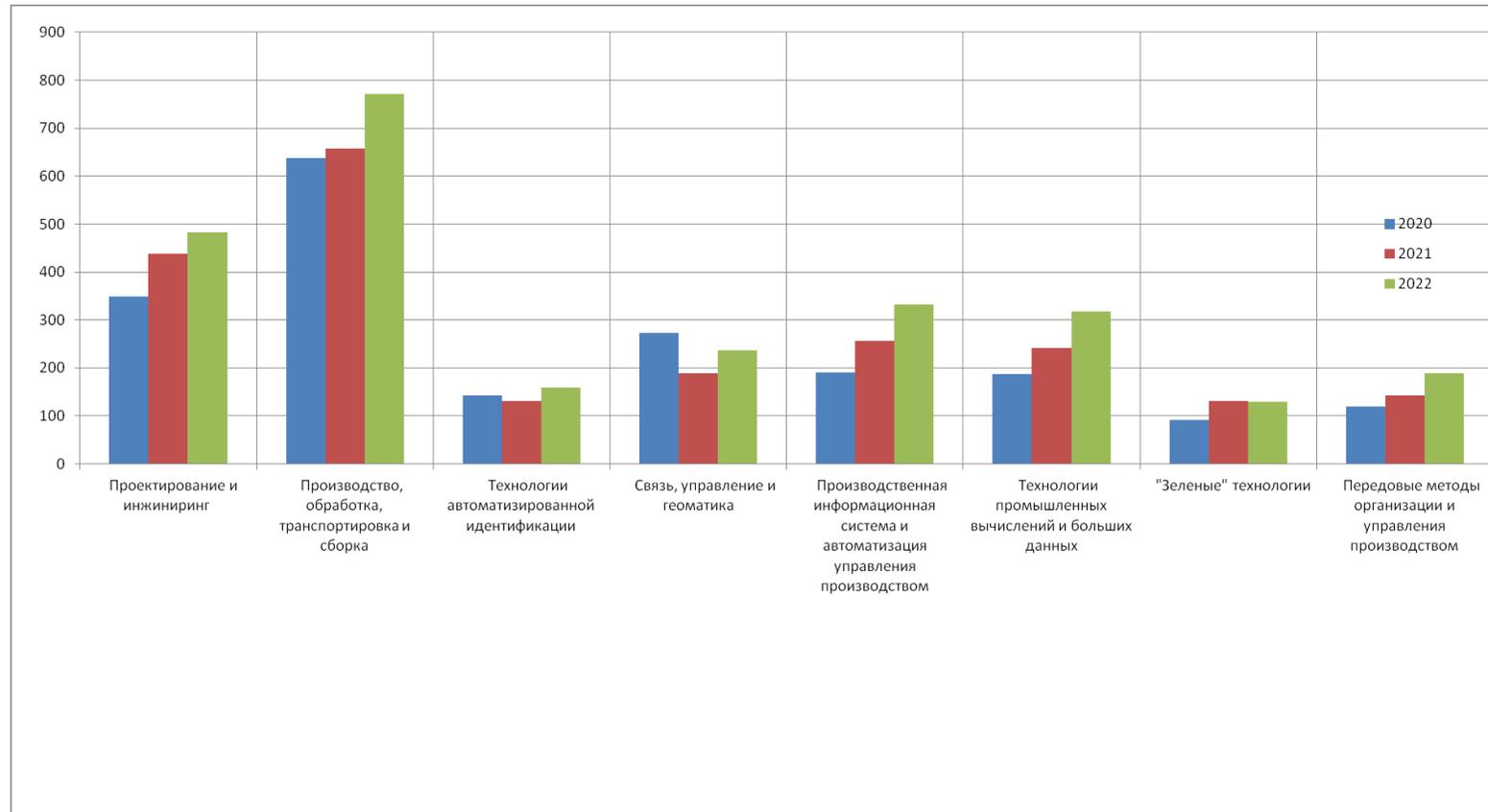
In addition to the features and factors that prevent full commercialization, modern medicine as a science has many advantages. For example, significant breakthroughs have been brought about by technological advances resulting in more efficient, better quality and more accessible medical care.

At a time of epidemiological situation during coronavirus infection and quarantine, 'telemedicine' - a non-contact, remote way of getting medical advice without leaving home - was also gaining popularity. It could not have developed without certain technical solutions and AI.

Technological advances have improved various theoretical and practical areas of medical science and made it possible to operate with special robots, to detect serious fetal malformations in the early stages of pregnancy, and to treat diseases that could previously only be treated by surgery with a long and rather difficult recovery [12].

## Приложение Б (Рекомендуемое)

### Количество научных разработок с 2020 по 2022 год на территории Российской Федерации



**Приложение В**  
**(Рекомендуемое)**

**SWOT- анализ отрасли медицинской робототехники**

<b>Сильные стороны</b>	<b>Слабые стороны</b>
Рост объема рынка робототехники, за счет растущего спроса на точные операции для уменьшения человеческих ошибок [12]	Узкий сегмент рынка - если робот выполняет один тип операций, то он может быть нужен малому количеству больниц [10]
Увеличение качества оказываемых услуг, малоинвазивное вмешательство, так как роботы могут выполнять более точные манипуляции.	Низкая скорость разработки прототипа и высокая стоимость работ. Сложно создать прототип робота в вузе или стартапе [9]
Врачи (около 80%) позитивно относятся к внедрению роботов в операции	Слабое проникновение лучших мировых практик роботизации. Лица, принимающие решения, не имеют необходимых знаний для принятия осознанных решений о технологической модернизации и роботизации
Облегчение работы врачей в физическом плане [1]	Высокая стоимость самого продукта - робота. Больницы, у которых недостаточное финансирование, не смогут позволить себе такое дорогостоящее оборудование [9]
С помощью роботов можно проводить операции дистанционно, в том числе повышенной опасности (робот Да Винчи).	Большие вложения в повышение точности работы - это требует большого количества времени, так как точность должна быть до десятков миллиметров [8]
<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
Увеличение прибыли компании за счет разработки различной оснастки, программного обеспечения и дополнительных услуг по обслуживанию.	Сильный конкурент - Intuitive Surgical (робот Да Винчи). Увеличение количества стартапов.
Охват нового сегмента или выход на новый рынок за счет разработки различной оснастки, программного обеспечения и дополнительных услуг по обслуживанию	Высокая степень смерти стартапа из-за прекращения финансирования, узкой целевой аудитории, ненужности разрабатываемого продукта [8]
сотрудничество с ведущими отечественными медицинскими научными центрами, клиниками и учеными [8]	Отмена льгот (НДС) и установление ограничений со стороны правительства на деятельность фирм, выпускающих медицинское оборудование [11]

**Приложение Г**  
**(Обязательное)**

**Сравнительный анализ ручного и роботизированного процесса  
операции**

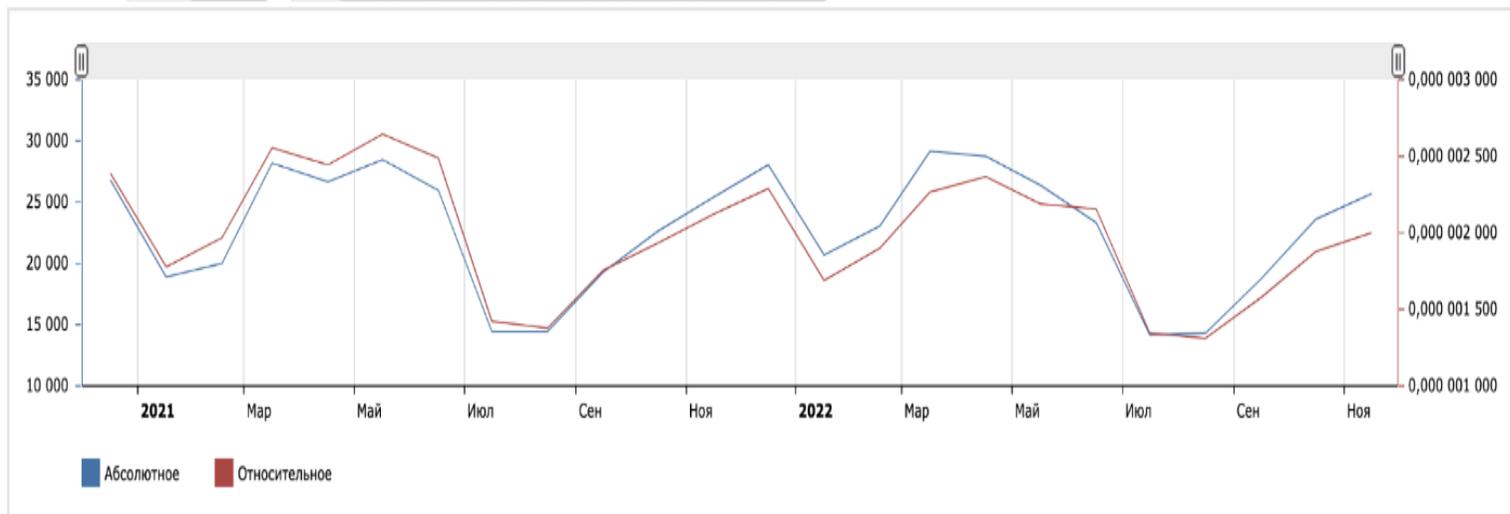
Операция “вручную”	Робото-ассистированная операция
<p>Защита от рентгеновского излучения с помощью свинцовых фартука, юбки и воротника Защита не 100%, поскольку открыты руки</p>	<p>Увеличение степени защиты от излучения до 30%, т.к. врач выходит из операционной на 2-ом этапе, защита увеличится до 60%.</p>
<p>1 этап. Хирург-травматолог проводит репозицию Закрытая репозиция: 1) за счет вытяжения конечности 2) с помощью винтов, вкрученных в части таза Открытая репозиция: выполняется хирургическим способом</p>	<p>1 этап. Робот не участвует в репозиции НО Робот сможет сам делать репозиции при помощи дистанционного управления – в открытой репозиции нет необходимости – снижение риска осложнений</p>
<p>2 этап. Расчет навигации вручную Очень медленный постепенный ввод спиц хирургом, основывается на принципе: “Подал, посмотрел, подал, посмотрел”</p>	<p>2 этап. Автоматический расчет навигации РТК рассчитывает точки, углы, направления, корректирует траекторию ввода спицы</p>
<p>3 этап. Фиксация таза Хирург выполняет фиксацию с помощью винтов или штифтов или пластин в зависимости от случая</p>	<p>3 этап. Робот не выполняет фиксацию таза Фиксацию выполняют врачи. Робот не будет выполнять такую сложную функцию, поскольку в таком случае ответственность будет неоднозначной и поведет за собой юридические дополнения.</p>
<p>Итог. Врач тратит очень много времени и сил на проведение операции</p>	<p>Итог. Робот сокращает время проведения этапа 2 Робот может быть задействован на этапе 1 при условии инвестиций.</p>

## Приложение Д (Рекомендуемое)

### Запрос «Перелом таза за 2021 год» в «WordStat Yandex»

История показов по фразе «перелом таза»

Группировать по: месяц неделя Все Десктопы Мобильные Только телефоны Только планшеты

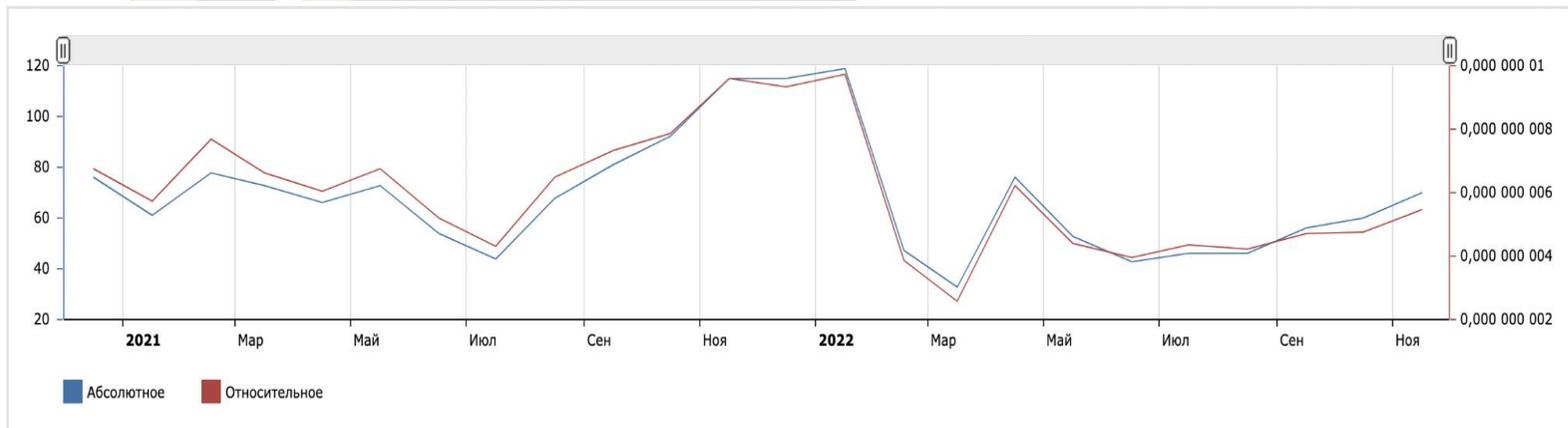


## Приложение Е (Рекомендуемое)

### Запрос «Перелом таза вследствие дорожно-транспортных происшествий за 2021 год» в «WordStat Yandex»

История показов по фразе «перелом таза из-за дтп»

Группировать по: **месяц** неделя **Все** Десктопы Мобильные Только телефоны Только планшеты ?



## Приложение Ж

### (Обязательное)

#### SWOT- анализ роботизированного комплекса

<b>Сильные стороны:</b>	<b>Слабые стороны:</b>
<p><b>Разработанное ПО</b> специализирующееся на проведении операций на тазе. Данный тип вмешательства относится к ряду наиболее сложных проблем в хирургии</p>	<p>- Узкая целевая аудитория (тип операций). Подходит не всем оперирующим больницам.</p>
<p><b>Стоимость оборудования</b> средняя стоимость приближенных аналогов = \$1 400 000, без затрат на разработку ПО Стоимость РТК от ТПУ = \$600 000, что примерно в 2.5 раза дешевле</p>	
<p><b>Простота и скорость обслуживания</b> Так как производство находится на территории РФ</p>	
<p><b>Точность операций</b> РТК, следуя расчетам, производит высокоточные манипуляции, обеспечивающие финальный результат без повторных вмешательств, повреждений близлежащих нервов и осложнений</p>	
<p><b>Скорость проведения операции</b> На хирурга не оказывается дополнительного давления, из-за которого могут произойти накладки во времени проведения операции</p>	<p>-Временные затраты на обучение эксплуатации системы;  - Приверженность многих врачей использовать привычные методы операции;</p>
<p><b>Возможности:</b></p>	<p><b>Угрозы:</b></p>
<p>-выход на международный рынок;</p>	<p>-узкая ЦА, не всем нужно дорогостоящее оборудование;</p>
<p>-увеличение степени защиты от излучения на 30 % ;</p>	
<p>-репозиция таза;</p>	<p>- необходимо финансирование</p>
<p>-сокращение времени операции, физической нагрузки для врача;</p>	<p>- не все больницы готовы купить дорогостоящее оборудование - многие врачи придерживаются традиционного метода выполнения операции вручную</p>
<p>-автоматический расчет навигации;</p>	
<p>-фиксация таза;</p>	

## Приложение И

### (Обязательное)

#### Расчет затрат фонда оплаты труда на создание образца РТК

Срок: 3 года										
Начало работ: фев.2023										
Окончание работ: янв.2026										
Номер этапа	Название этапа	Участники	Начало	Конец	Длительность		Заработная плата		Соц. взносы	Итого
					этап, мес.	мес.	руб./мес.	руб.		
1	<b>Разработка ПО</b>									
	Разработка алгоритма распознавания анатомических ориентиров	Инженер 1	02.23.	04.23.	3	3	35 000	105 000	31 710	136 710
1.1		Инженер 2					35 000	105 000	31 710	136 710
1.2	Разработка алгоритмов прямой и обратной кинематики	Инженер 3	05.23.	11.23.	6	6	35 000	210 000	63 420	273 420
1.3	Разработка системы навигации	Инженер 1	05.23.	07.23.	3	3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 2					35 000	105 000	31 710	136 710

Продолжение приложения И

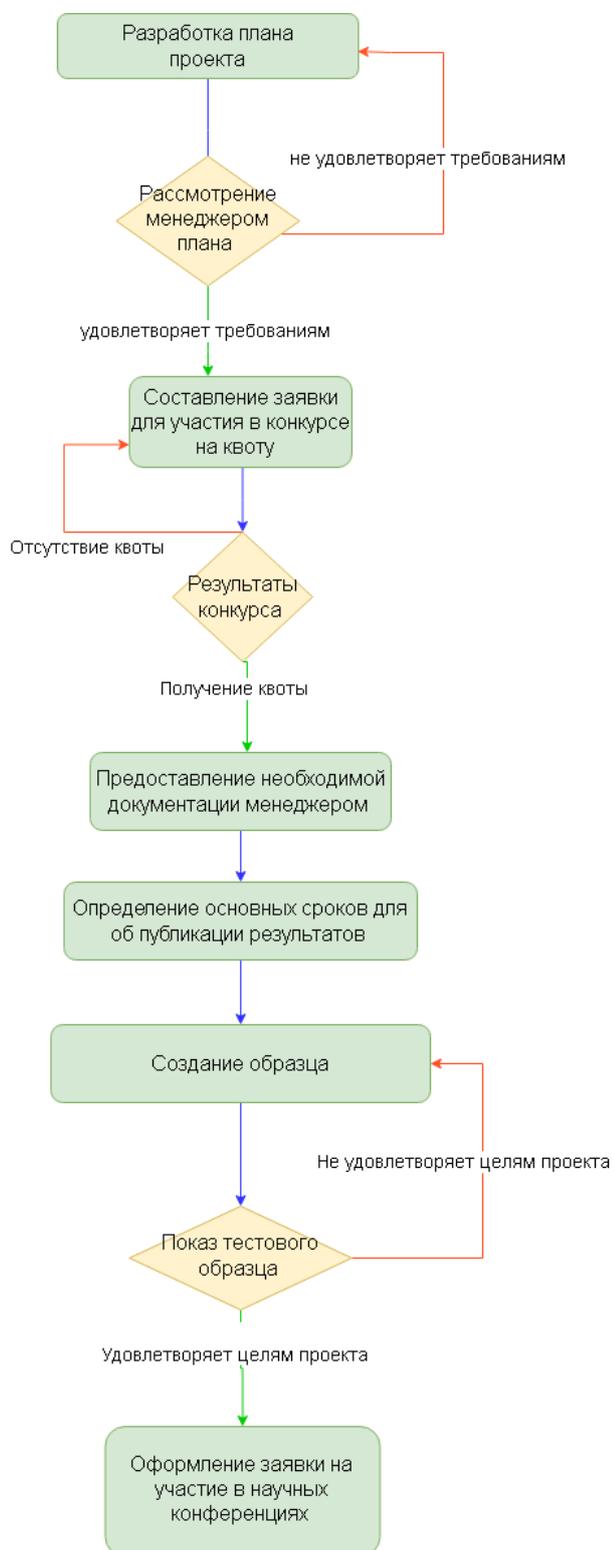
1.4	Разработка библиотек	Инженер 4	05.23.	11.23.	6	6	35 000	210 000	63 420	273 420
1.5	Апробация и исследование in vitro	Инженер 3	12.23.	05.24.	6	6	35 000	210 000	63 420	273 420
		Инженер 4				6	35 000	210 000	63 420	273 420
1.6	Корректировка ПО и библиотеки	Инженер 1	06.24.	09.24.	3	3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 2				3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 3				3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 4				3	35 000	105 000	31 710	136 710
1.7	Исследование in vitro	Инженер 3	10.24.	12.24.	3	3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 4				3	35 000	105 000	31 710	136 710
<b>1.8</b>	<b>Лицензирование</b>	<b>Руководитель</b>	<b>01.25.</b>	<b>01.26.</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	35 000	420 000	126 840	546 840
<b>1.9</b>	<b>Работа руководителя</b>	<b>Руководитель</b>	<b>02.23.</b>	<b>02.26.</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	35 000	840 000	253 680	1 093 680
2	<b>Разработка роботизированного комплекса</b>							-	-	-
2.1	Разработка модели, дизайна элементов оснастки для РТК	Инженер 1	02.23.	12.24.	23	12	35 000	420 000	126 840	546 840
		Инженер 2				12	35 000	420 000	126 840	546 840
		Инженер 3				3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 4				3	35 000	105 000	31 710	136 710

Продолжение приложения И

2.2.	Разработка мобильной платформы	Инженер 1	01.25.	04.25.	4	4	35 000	140 000	42 280	182 280
		Инженер 2				2	35 000	70 000	21 140	91 140
2.3.	Калибровка робота на платформе	Инженер 2	02.25.	05.25.	4	3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 3				4	35 000	140 000	42 280	182 280
2.4.	Корректировка ПО для синхронизации работ	Инженер 4	02.25.	07.25.	6	6	35 000	210 000	63 420	273 420
2.5.	Апробация исследования	Инженер 1	06.25.	01.26.	8	8	35 000	280 000	84 560	364 560
		Инженер 3				8	35 000	280 000	84 560	364 560
		Инженер 4				6	35 000	210 000	63 420	273 420
	Оплата отпускных во время проекта	Инженер 1				3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 2				2	35 000	70 000	21 140	91 140
		Инженер 3				3	35 000	105 000	31 710	136 710
		Инженер 4				3	35 000	105 000	31 710	136 710
	<b>ИТОГО</b>									<b>7 838 040</b>
					Трудоёмкость	172	чел.-мес.			

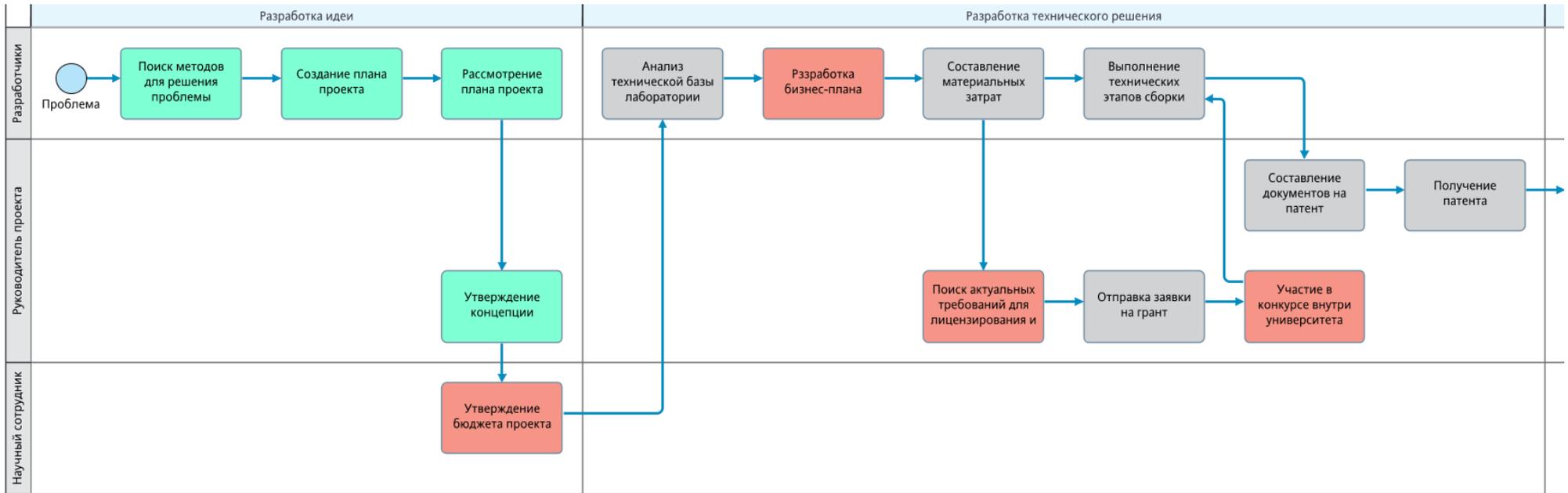
## Приложение К (Рекомендуемое)

### Разработка плана по созданию МИПа в университетах

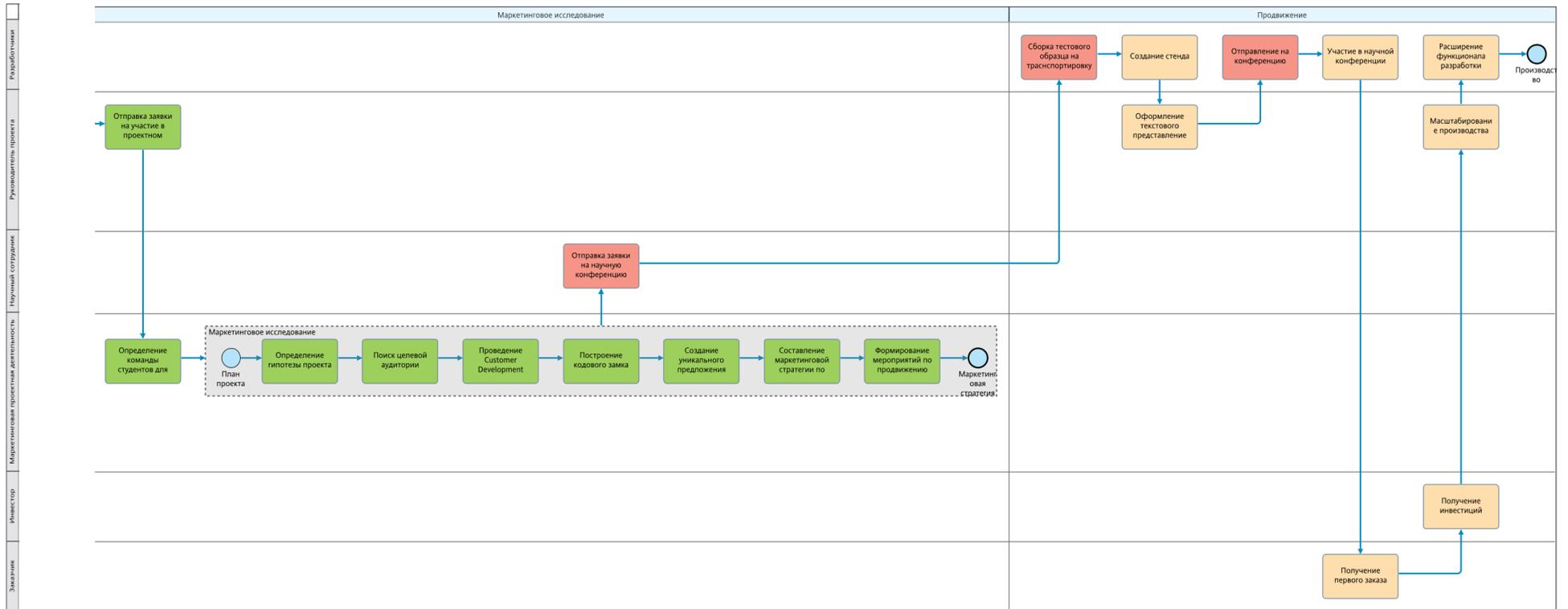


## Приложение Л (Обязательное)

### Бизнес-процесс «как есть» коммерциализации медицинской научной разработки на примере объекта РТК



# Продолжение приложения Л



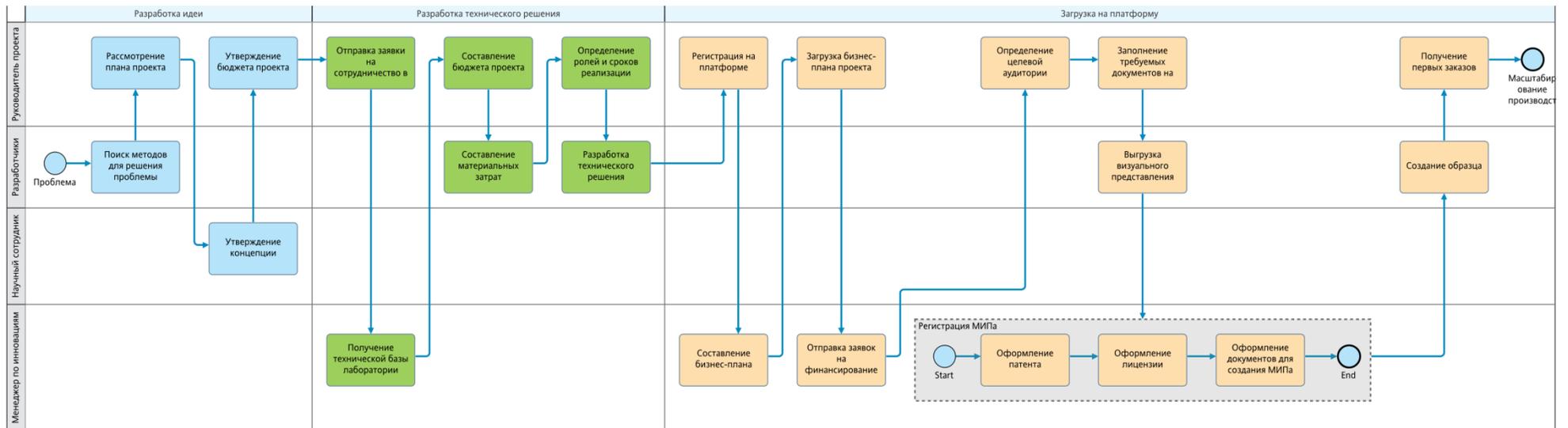
## Приложение М (Рекомендуемое)

### Карта обнаружения процесса «как есть»



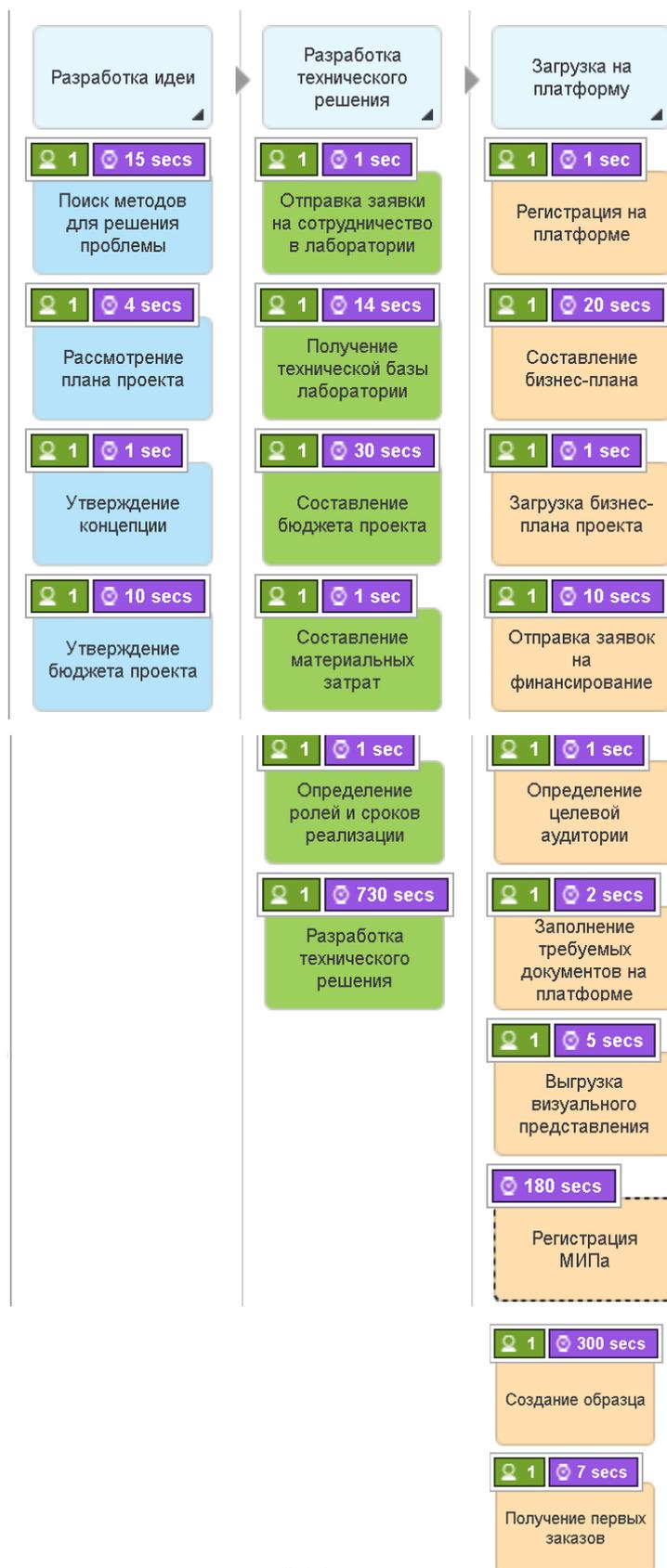
## Приложение Н (Обязательно)

### Построение целевого бизнес-процесса коммерциализации медицинской научной разработки



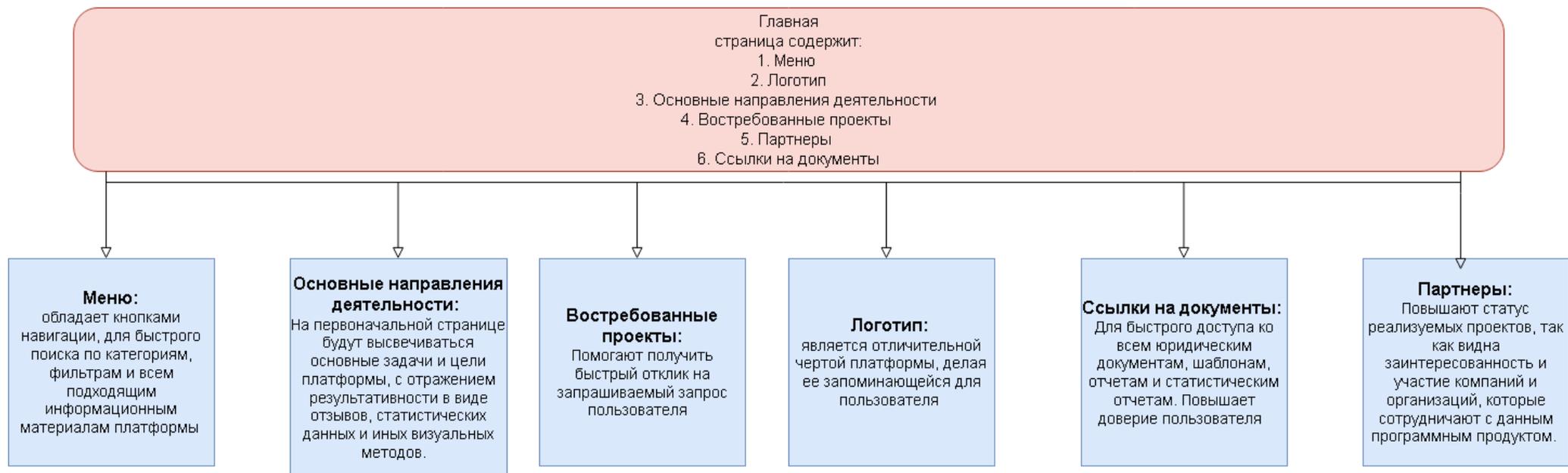
## Приложение II (Рекомендуемое)

### Карта обнаружения целевого процесса



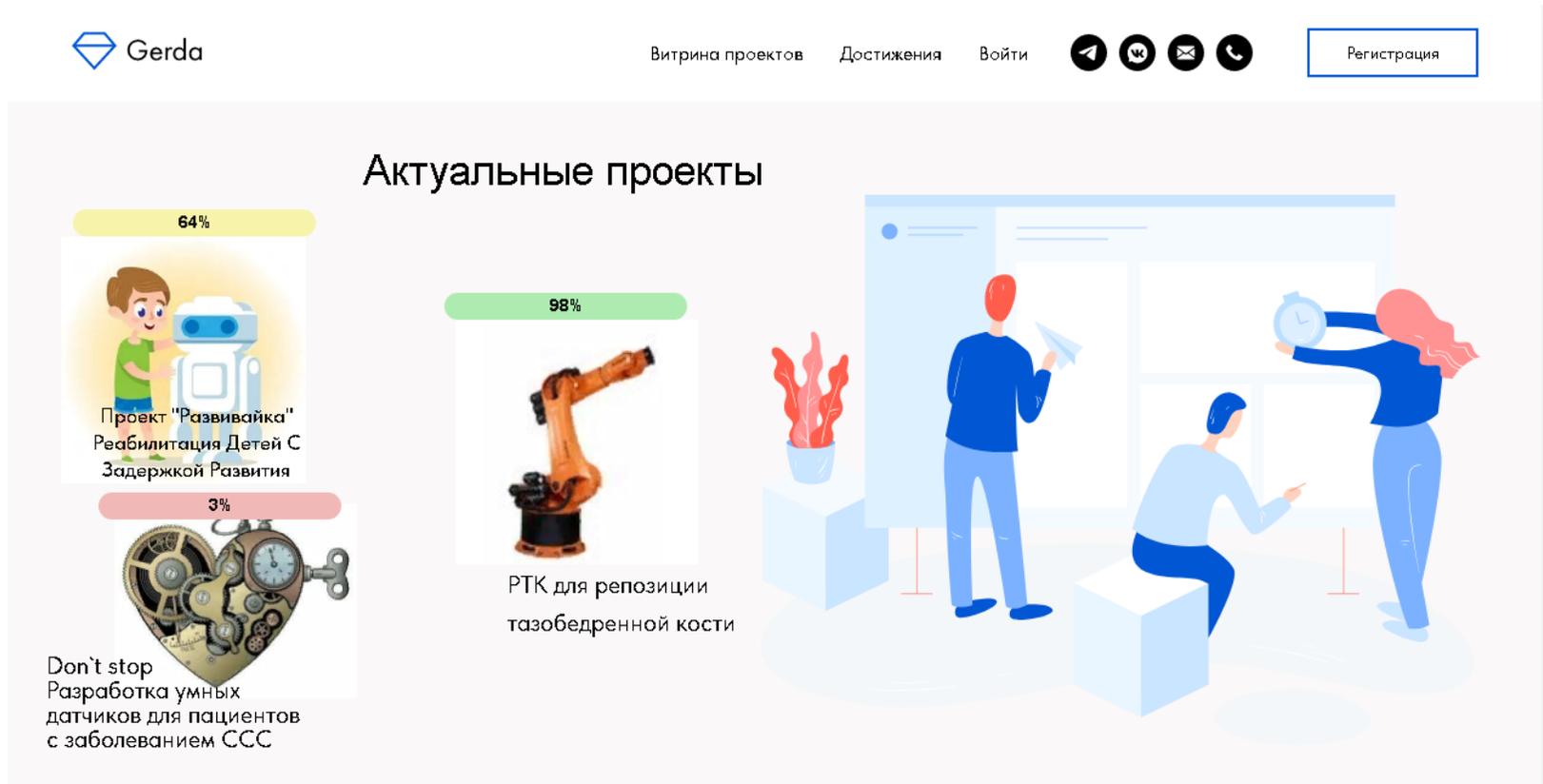
## Приложение Р (Обязательное)

### Карта сайта разрабатываемой платформы для коммерциализации научных медицинских разработок

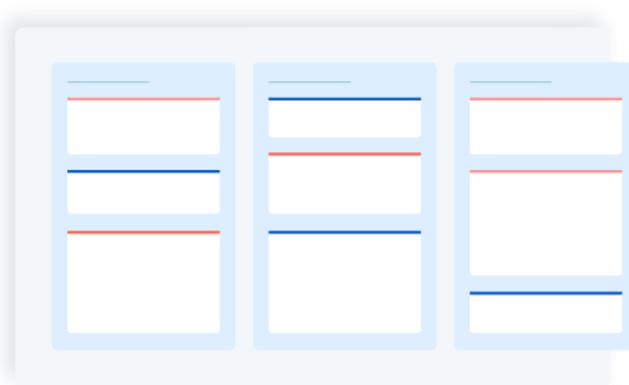


## Приложение С (Рекомендуемое)

### Пример макет оформления разрабатываемой платформы по коммерциализации разработок



## Продолжение приложения С



### Множество проектов

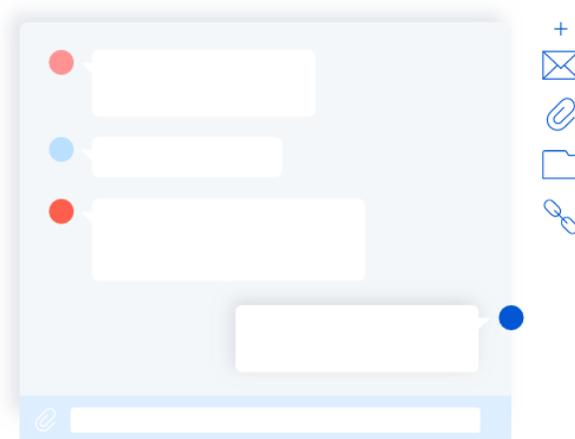
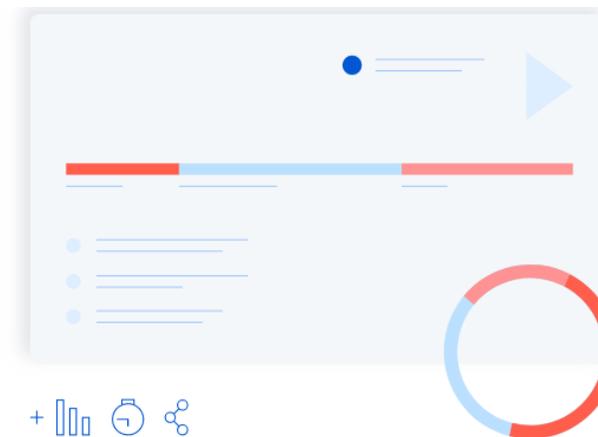
Вы всегда подберете интересующий вас продукт и сможете посмотреть его настоящее и будущее направление. Просмотреть бизнес план? Не проблема. Оценить ролик? Кликней кнопку лайк.



## Продолжение приложения С

### Визуализация времени

Следите за задачами, над которыми вы ежедневно работаете, насколько готов ваш проект, сколько времени вы потратили на каждый проект. Вы можете использовать автоматический таймер или управлять им вручную.



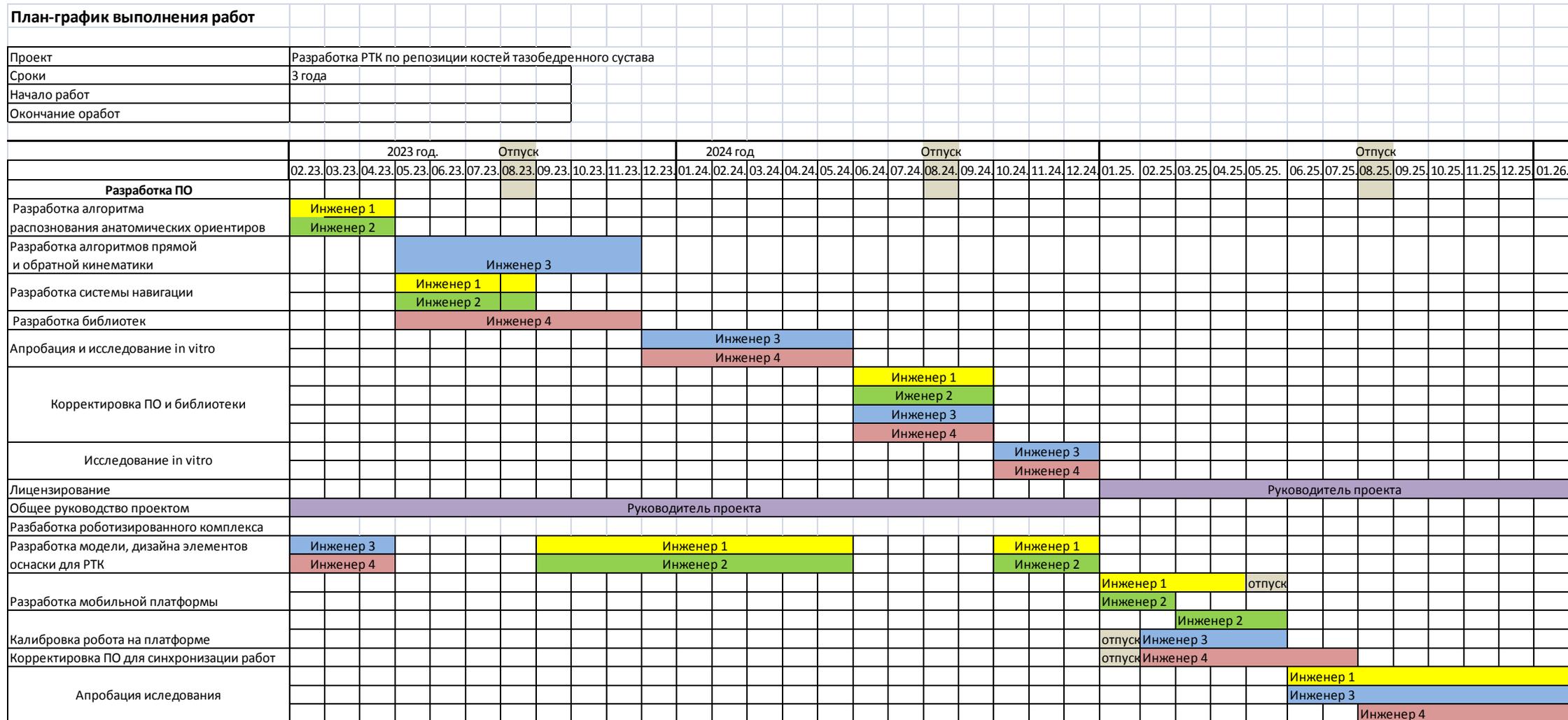
### Общайтесь:)

Вы всегда можете в онлайн-режиме обсудить интересующие вас вопросы и договориться о сотрудничестве



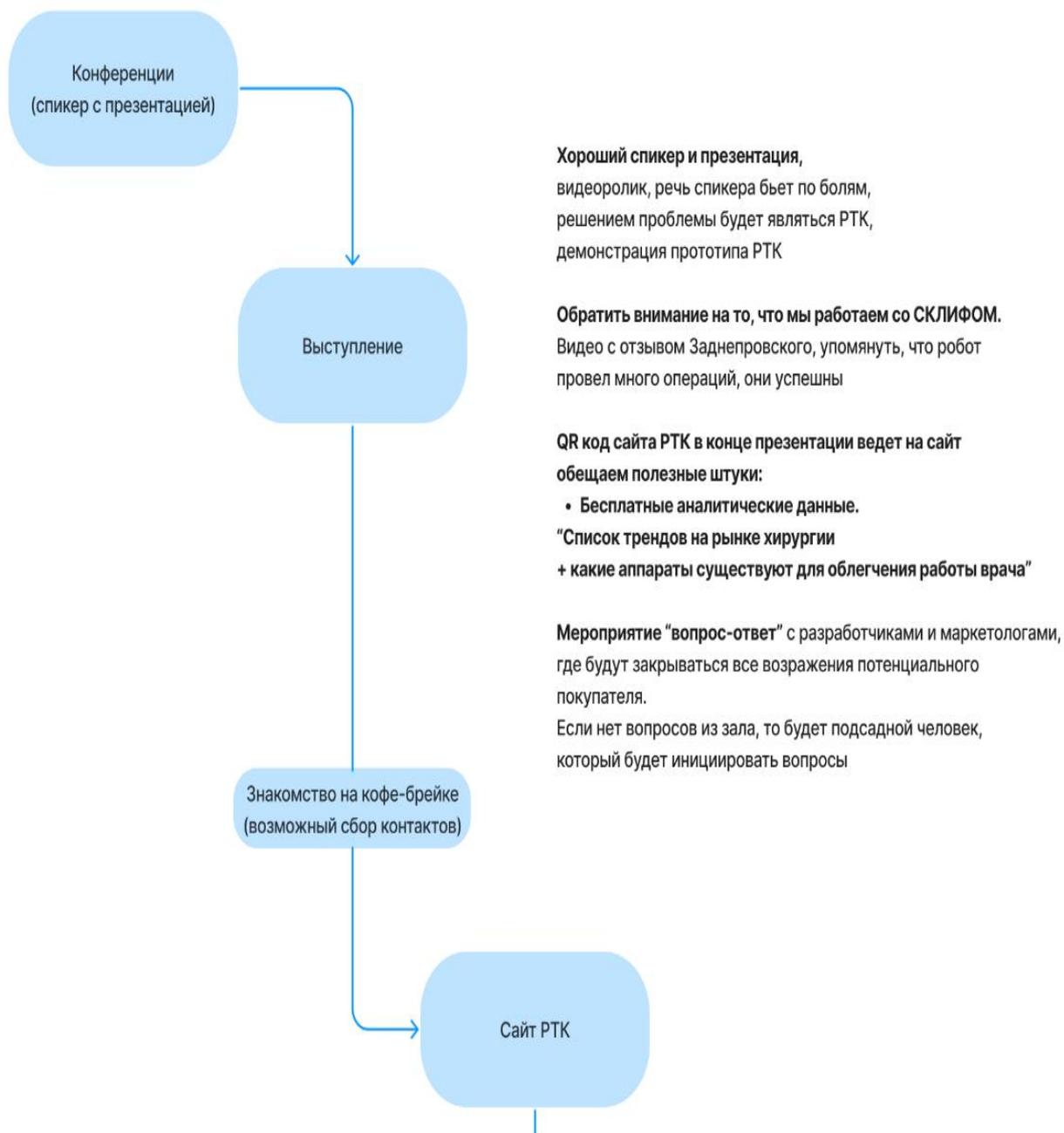
## Приложение Т (Обязательное)

### Диаграмма Ганта для разрабатываемого роботизированного комплекса



## Приложение У (Рекомендуемое)

Рисунок У.1 - Путь коммуникации на научных конференциях с заказчиками



## Продолжение приложения У

